

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|----------------|----------------------|------------------|--------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Problemy ekologiczne w technice | | | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A01 | | | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Elektrotechnologii i Diagnostyki | | | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 1,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 1,0 | | | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> | | |
| wykłady | W | 1 | 15 | 1,0 | 1,00 | zaliczenie | | |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Zenker Marek (Marek.Zenker@zut.edu.pl) | | | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Bursa Jan (Jan.Bursa@zut.edu.pl) | | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Wiedza ogólna typowa dla absolwenta szkoły ponadgimnazjalnej. | | | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Uświadomienie studentom znaczenia ochrony środowiska we współczesnej technice. | | | | | | | |
| <i>C-2</i> | Zapoznanie studentów z rolą automatyki w ochronie środowiska. | | | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | | |
| <i>T-W-1</i> | Aspekty prawne ochrony środowiska. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-2</i> | Aspekty ekonomiczne ochrony środowiska. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-3</i> | Organizacja ochrony środowiska w Polsce. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-4</i> | Energetyka konwencjonalna. | | | | | 2 | | |
| <i>T-W-5</i> | Odpady i gospodarka odpadami. | | | | | 2 | | |
| <i>T-W-6</i> | Recycling materiałów elektrotechnicznych. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-7</i> | Odnawialne źródła energii. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-8</i> | Wpływ promieniowania elektromagnetycznego o różnej częstotliwości na organizm człowieka. | | | | | 2 | | |
| <i>T-W-9</i> | Problematyka hałasu w technice. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-10</i> | Energetyka jądrowa. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-11</i> | Ochrona środowiska w technice. | | | | | 1 | | |
| <i>T-W-12</i> | Automatyzacja w ochronie środowiska. | | | | | 1 | | |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | | |
| <i>A-W-1</i> | Uczestnictwo w zajęciach. | | | | | 15 | | |
| <i>A-W-2</i> | Czytanie literatury oraz przygotowanie do zaliczenia wykładów. | | | | | 9 | | |
| <i>A-W-3</i> | Zaliczenie wykładów. | | | | | 1 | | |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | | | |
| <i>M-1</i> | Wykład informacyjny. | | | | | | | |
| <i>M-2</i> | Dyskusja problemowa. | | | | | | | |
| <i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i> | | | | | | | | |
| <i>S-1</i> | P | Końcowa ocena podsumowująca. | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |



| Wiedza | | | | | | | | | |
|---|------------------------|------------------|--------|------------|--|---|------------|-----|--|
| AR_1A_A01_W01 Potrafi porozumiewać się w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, przygotować dobrze udokumentowane opracowanie szczegółowych problemów z zakresu studiowanego kierunku, a w szczególności zna i rozumie aspekty prawne i techniczne dotyczące problemów ekologicznych w technice. | AR_1A_W23 AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 | T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 | M-1 M-2 | S-1 | |
| Umiejętności | | | | | | | | | |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | | | |
| AR_1A_O15-2_K01 Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. | AR_1A_K02 | P6S_KO | | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 | T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 | M-1 M-2 | S-1 | |
| AR_1A_O15-2_K02 Ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżyniera. | AR_1A_K06 | P6S_KO P6S_KR | | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 | T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 | M-1 M-2 | S-1 | |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A01_W01 | 2,0 | Student nie ma podstawowej wiedzy niezbędnej do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, nie zna również podstawowych zasad bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujących w przemyśle elektrotechnicznym. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle elektrotechnicznym. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

| Umiejętności | | |
|--------------|--|--|
|--------------|--|--|

| Inne kompetencje społeczne | | |
|----------------------------|--|--|
|----------------------------|--|--|

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O15-2_K01 | 2,0 | Student nie ma świadomości ważności i nie rozumie pozatechnicznych aspektów i skutków działalności inżyniera automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera automatyka, w tym jej wpływ na środowisko i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_O15-2_K02 | 2,0 | Student nie ma świadomości roli społecznej absolwenta uczelni technicznej oraz nie rozumie potrzeby formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżyniera. |
| | 3,0 | Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżyniera. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżyniera. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżyniera. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżyniera. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma świadomość roli społecznej absolwenta uczelni technicznej, a zwłaszcza rozumie potrzebę formułowania i przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących działalności inżyniera. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Kucowski Jerzy, Laudyn Damazy, Przekwas Mieczysław, Energetyka a ochrona środowiska, WNT, Warszawa, 1994
2. Ciok Zbigniew, Ochrona środowiska w elektroenergetyce, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2001, Seria Podstawowe Problemy Współczesnej Techniki

Literatura uzupełniająca

1. Gajewski Władysław, Ekspertyza. Ekologiczne aspekty przetwarzania energii, "Uni-Service" Sp. z o. o., Częstochowa, 1996, Wydział IV Nauk Technicznych PAN
2. Lewandowski Witold M., Proekologiczne źródła energii odnawialnej, WNT, Warszawa, 2001

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|--|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Wychowanie fizyczne 1 | | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A02.1 | | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Studium Wychowania Fizycznego i Sportu | | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 0,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 0,0 | | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 1 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> | |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 3 | 30 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | | |
| <i>W-1</i> | brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | | |
| <i>W-2</i> | studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | | |
| <i>C-1</i> | nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. | | | | | | |
| <i>C-2</i> | rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów: ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. mobilizacja do postaw prozdrowotnych | | | | | | |
| <i>C-3</i> | podnoszenie wartości cech motorycznych: siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. | | | | | | |
| <i>C-4</i> | wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. | | | | | | |
| <i>C-5</i> | przeciwstawianie się patologiom społecznym (alkoholizm, narkomania, nikotynizm) poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej. | | | | | | |
| <i>C-6</i> | zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych. | | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>T-A-1</i> | <p>1. Treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.</p> <p>2. Wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu (tętno, ciśnienie, wady postawy, odporność) - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem | | | | | 30 | |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>A-A-1</i> | <p>1. Ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych</p> <p>2. Uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi.</p> | | | | | 30 | |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | | |
| <i>M-1</i> | <p>metoda nauczania zadań ruchowych: syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa.</p> <p>metoda praktyczna: pokaz</p> <p>metoda podająca: wykład, opis, pogadanka, objaśnienie.</p> <p>metoda aktywizująca: dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu.</p> <p>metoda odtwórcza: zadaniowo-ściśła</p> <p>metoda obwodowo-stacyjna</p> <p>metoda treningowa</p> | | | | | | |
| <i>M-2</i> | wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna | | | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-1 | P | ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych (sprawdzian, test). |
| S-2 | P | kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------------------------|--------|--------------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A01.1_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonywać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych. | AR_1A_U23 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|---|-----------|--------------------------------------|--------|--------------------------|-------|------------|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A01_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować. | AR_1A_K03 | P6S_KR | | C-2 C-4 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|---|-----------|--------|--|------------|-------|------------|------------|

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|--------------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A01_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasad "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym. | AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|---|-----------|--------|--|--------------------------|-------|------------|------------|

| | | | | | | | |
|--|------------------------|--------|--|-------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A01_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na Uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej. | AR_1A_K03 AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-4 C-5 C-6 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|--|------------------------|--------|--|-------------------|-------|------------|------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A01.1_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | - student posiada podstawowe umiejętności techniczne z zakresu różnych dyscyplin sportowych |
| | 3,5 | - ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi. |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A01_K01 | 2,0 | - nie uczęszcza na zajęcia |
| | 3,0 | - zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia |
| | 3,5 | - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce |
| | 3,5 | - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia |
| | 4,0 | - potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia |
| | 4,0 | - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia |
| 4,5 | 4,5 | - aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku |
| | 4,5 | - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia |
| | 4,5 | - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych |
| 5,0 | 5,0 | - potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia |
| | 5,0 | - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia |
| 5,0 | 5,0 | - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych |



Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_A01_K02 | 2,0 | - nie uczęszcza na zajęcia |
| | 3,0 | - przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych. |
| | 3,5 | - przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności |
| | 4,0 | - potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę fair play - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych. |
| | 4,5 | - potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę fair play - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych |
| | 5,0 | - potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę fair play - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych |
| AR_1A_A01_K03 | 2,0 | - nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej |
| | 3,0 | - nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej |
| | 3,5 | - przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności |
| | 4,0 | - sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni, - pomaga w organizacji imprez sportowo-rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi (przy pomocy nauczyciela) zastosować w praktyce |
| | 4,5 | - włącza się w organizację imprez sportowo-rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuje ją w praktycznym działaniu |
| | 5,0 | - potrafi podejmować różnorodne działania sportowo-rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu |

Literatura uzupełniająca

1. S. Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R. Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J. Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G. Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z. Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J. Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J. Grabowski, J. Szopa, Eurofit =- europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K. Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. J. Talaga, A-Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J. Talaga, Sprawność fizyczna ogólna, Testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J. Bahrynowicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987
12. R. Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|--|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Zdrowy tryb życia 1 | | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A02.2 | | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Studium Wychowania Fizycznego i Sportu | | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 0,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 0,0 | | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 1 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> | |
| wykłady | W | 3 | 30 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | | |
| <i>W-1</i> | brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | | |
| <i>W-2</i> | studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | | |
| <i>C-1</i> | nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. | | | | | | |
| <i>C-2</i> | rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów: ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. mobilizacja do postaw prozdrowotnych | | | | | | |
| <i>C-3</i> | podnoszenie wartości cech motorycznych: siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. | | | | | | |
| <i>C-4</i> | wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. | | | | | | |
| <i>C-5</i> | przeciwstawianie się patologiom społecznym (alkoholizm, narkomania, nikotynizm) poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej. | | | | | | |
| <i>C-6</i> | zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych. | | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>T-W-1</i> | <p>1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.</p> <p>2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu (tętno, ciśnienie, wady postawy, odporność) - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem | | | | | 30 | |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>A-W-1</i> | <p>1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych</p> <p>2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi.</p> | | | | | 30 | |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | | |
| <i>M-1</i> | <p>metoda nauczania zadań ruchowych: syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa.</p> <p>metoda praktyczna: pokaz</p> <p>metoda podająca: wykład , opis, pogadanka, objaśnienie.</p> <p>metoda aktywizująca: dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu.</p> <p>metoda odtwórcza: zadaniowo-ściśła</p> <p>metoda obwodowo-stacyjna</p> <p>metoda treningowa</p> | | | | | | |
| <i>M-2</i> | wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna | | | | | | |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-1 | P | ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych (sprawdzian, test). |
| S-2 | P | kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

Umiejętności

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|------------------------|--------|--|--------------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A01.2_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować. | AR_1A_K03 | P6S_KR | | C-2 C-4 | T-W-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
| AR_1A_A01.2_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasad "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym. | AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
| AR_1A_A01.2_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na Uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęguje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej. | AR_1A_K03 AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-4 C-5 C-6 | T-W-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A01.2_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | - zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| AR_1A_A01.2_K02 | 2,0 | |
| | 3,0 | - przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| AR_1A_A01.2_K03 | 2,0 | |
| | 3,0 | - nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura uzupełniająca

- S. Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
- R. Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
- J. Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
- G. Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
- Z. Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
- J. Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980

Literatura uzupełniająca

7. przekład J. Grabowski, J. Szopa, Eurofit =- europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989

8. K. Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010

9. J. Talaga, A-Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995

10. J. Talaga, Sprawność fizyczna ogólna, Testy, Zys i S-ka, Poznań, 2004

11. J. Bahrynowicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987

12. R. Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Język angielski 1 | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A03.1 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 2,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 2,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | angielski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 2 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| lektorat | LK | 3 | 30 | 2,0 | 1,00 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Bernat-Chmielarska Teresa (Teresa.Bernat-Chmielarska@zut.edu.pl), Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Makaś Agnieszka (Agnieszka.Makas@zut.edu.pl), Sobczak Ewa (Ewa.Sobczak@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Matura z języka obcego na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-LK-1</i> | Jednostka i społeczeństwo. Człowiek jako element struktury społecznej. Present Simple, Present Continuous, Present Perfect Simple, Past Simple. (Phrasal verbs). Czasowniki posiłkowe (do/ be/ have). | | | | | 10 |
| <i>T-LK-2</i> | Media we współczesnym świecie. Strona bierna. Zdania względne. Simple Past/ Past Continuous | | | | | 10 |
| <i>T-LK-3</i> | Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów. | | | | | 10 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-LK-1</i> | Zajęcia praktyczne. | | | | | 30 |
| <i>A-LK-2</i> | Przygotowanie się do zajęć | | | | | 18 |
| <i>A-LK-3</i> | Udział w konsultacjach | | | | | 2 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| <i>M-1</i> | zajęcia praktyczne | | | | | |
| <i>M-2</i> | praca w grupach | | | | | |
| <i>M-3</i> | prezentacja | | | | | |
| <i>M-4</i> | dyskusja | | | | | |
| <i>M-5</i> | praca z tekstem | | | | | |
| <i>M-6</i> | słuchanie ze zrozumieniem | | | | | |
| <i>M-7</i> | pisanie listów formalnych | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | |
| <i>S-1</i> | F | test diagnostyczny (F) | | | | |
| <i>S-2</i> | F | test kontrolny / kolokwium (F) | | | | |
| <i>S-3</i> | F | kartkówka (F) | | | | |
| <i>S-4</i> | F | prezentacja (F) | | | | |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza**Umiejętności**

| | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|--------|-----|---------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_A03.1_U01 Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz rozumie większość czytanych tekstów | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-LK-1 T-LK-2 | M-1 M-2 M-4 M-7 | S-2 |
| AR_1A_A03.1_U02 Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-LK-3 | M-1 M-3 M-5 M-6 | S-2 S-3 S-4 |

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|-------------------------|-------------------|-------------------|
| AR_1A_A03.1_K01 Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-3 | T-LK-1 T-LK-3 T-LK-2 | M-1 M-2 M-4 | S-1 S-2 S-3 |
|---|-----------|--------|--|-----|-------------------------|-------------------|-------------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza**Umiejętności**

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A03.1_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| AR_1A_A03.1_U02 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A03.1_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S.Cunningham, P. Moor, CUTTING EDGE, Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

1. S. T.Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2010
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2010
3. S.T. Knowles, M.Mann, READING, Macmillan, 2010
4. S.T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2010
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku., 2012



WE



| | | | | | | | |
|---|---|--------------------------------|-----------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Język niemiecki 1 | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A03.2 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych | | | | | | |
| ECTS | 2,0 | ECTS (formy) | 2,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | niemiecki | | | | |
| Blok obieralny | 2 | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| lektorat | LK | 3 | 30 | 2,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2. | | | | | | |
| C-2 | Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów. | | | | | | |
| C-3 | Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | | |
| T-LK-1 | Mobilność we współczesnym świecie. Emigracja, integracja, wielokulturowość. Podróże. Krytyka i zażalenie. Szyk zdania (Satzklammer). Zdania złożone współrzędnie i podrzędnie. | | | | 10 | | |
| T-LK-2 | Surowce, materiały, produkty. Porównywanie (deklinacja i stopniowanie przymiotników, zdania porównawcze). | | | | 10 | | |
| T-LK-3 | Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów. | | | | 10 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | Liczba godzin | | |
| A-LK-1 | Zajęcia praktyczne. | | | | 30 | | |
| A-LK-2 | Przygotowanie się do zajęć | | | | 18 | | |
| A-LK-3 | Udział w konsultacjach | | | | 2 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | zajęcia praktyczne | | | | | | |
| M-2 | praca w grupach | | | | | | |
| M-3 | prezentacja | | | | | | |
| M-4 | dyskusja | | | | | | |
| M-5 | praca z tekstem | | | | | | |
| M-6 | słuchanie ze zrozumieniem | | | | | | |
| M-7 | pisanie listów formalnych | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | test diagnostyczny (F) | | | | | |
| S-2 | F | test kontrolny / kolokwium (F) | | | | | |
| S-3 | F | kartkówka (F) | | | | | |
| S-4 | F | prezentacja (F) | | | | | |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|--|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|---|
| Wiedza | | | | | | | |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_A03.2_U01 Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz rozumie większość czytanych tekstów. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-LK-1 T-LK-2 | T-LK-3 | M-1 M-2 M-4 M-7 S-2 |
| AR_1A_A03.2_U02 Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-LK-3 | | M-1 M-3 M-5 M-6 S-2 S-3 S-4 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
| AR_1A_A03.2_K01 Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-3 | T-LK-1 T-LK-2 | T-LK-3 | M-1 M-2 M-4 S-1 S-2 S-3 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------------|-------|---|
| Wiedza | | |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_A03.2_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| AR_1A_A03.2_U02 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| AR_1A_A03.2_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| 5,0 | | |

| Literatura podstawowa | |
|---|--|
| 1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007 | |
| 2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008 | |

| Literatura uzupełniająca | |
|---|--|
| 1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000 | |
| 2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007 | |
| 3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007 | |
| 4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008 | |
| 5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011 | |
| 6. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy: język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004 | |

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Wychowanie fizyczne 2 | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A04.1 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Studium Wychowania Fizycznego i Sportu | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 0,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 0,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 3 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 4 | 30 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| <i>W-1</i> | brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | |
| <i>W-2</i> | studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| <i>C-1</i> | nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. | | | | | |
| <i>C-2</i> | rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów: ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. mobilizacja do postaw prozdrowotnych | | | | | |
| <i>C-3</i> | podnoszenie wartości cech motorycznych: siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. | | | | | |
| <i>C-4</i> | wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. | | | | | |
| <i>C-5</i> | przeciwstawianie się patologiom społecznym (alkoholizm, narkomania, nikotynizm) poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej. | | | | | |
| <i>C-6</i> | zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-A-1</i> | <p>1. Treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.</p> <p>2. Wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu (tętno, ciśnienie, wady postawy, odporność) - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem | | | | | 30 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-A-1</i> | <p>1. Ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych</p> <p>2. Uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi.</p> | | | | | 30 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| <i>M-1</i> | <p>metoda nauczania zadań ruchowych: syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa.</p> <p>metoda praktyczna: pokaz</p> <p>metoda podająca: wykład , opis, pogadanka, objaśnienie.</p> <p>metoda aktywizująca: dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu.</p> <p>metoda odtwórcza: zadaniowo-ściśła</p> <p>metoda obwodowo-stacyjna</p> <p>metoda treningowa</p> | | | | | |
| <i>M-2</i> | wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna | | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-1 | P | ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych (sprawdzian, test). |
| S-2 | P | kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------------------------------------|--------|--------------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A02.1_U01 posiada umiejętności ruchowe z zakresu wybranych form aktywności fizycznej - potrafi poprawnie wykonywać elementy techniczne z wybranych dyscyplin sportowych. | AR_1A_U23 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|---|-----------|--------------------------------------|--------|--------------------------|-------|------------|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A02.1_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować. | AR_1A_K03 | P6S_KR | | C-2 C-4 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|---|-----------|--------|--|------------|-------|------------|------------|

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|--------------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A02.1_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasad "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym. | AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|---|-----------|--------|--|--------------------------|-------|------------|------------|

| | | | | | | | |
|--|------------------------|--------|--|-------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A02.1_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na Uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęgnuje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej. | AR_1A_K03 AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-4 C-5 C-6 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|--|------------------------|--------|--|-------------------|-------|------------|------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A02.1_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | - student posiada podstawowe umiejętności techniczne z zakresu różnych dyscyplin sportowych |
| | 3,5 | - ćwiczenia wykonuje z błędami technicznymi. |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A02.1_K01 | 2,0 | - nie uczęszcza na zajęcia |
| | 3,0 | - zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia |
| | 3,5 | - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce |
| | 3,5 | - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia |
| | 4,0 | - potrafi włączyć się w prozdrowotny styl życia |
| | 4,0 | - potrafi aktywność fizyczną dobrać do stanu zdrowia |
| 4,5 | 4,5 | - aktywność ruchową potrafi zastosować odpowiednio do stanu zdrowia i wieku |
| | 4,5 | - włącza się w propagowanie zdrowego stylu życia |
| | 4,5 | - mobilizuje innych do postaw prozdrowotnych |
| 5,0 | 5,0 | - potrafi zastosować odpowiedni rodzaj aktywności ruchowej w zależności od potrzeb, wieku, płci, stanu zdrowia |
| | 5,0 | - indywidualnie rozwija swoje uzdolnienia |
| 5,0 | 5,0 | - mobilizuje siebie i innych do działań prozdrowotnych |



Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A02.1_K02 | 2,0 | - nie uczęszcza na zajęcia |
| | 3,0 | - przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych. |
| | 3,5 | - przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności |
| | 4,0 | - potrafi współdziałać w grupie stosując zasadę fair play - posiada dobrą sprawność fizyczną - z małymi błędami opanował przepisy gier sportowych. |
| | 4,5 | - potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę fair play - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania - posiada wysoką sprawność fizyczną - potrafi wybrać odpowiednią aktywność ruchową w zależności od potrzeb - dobrze opanował technikę i założenia taktyczne oraz przepisy wybranych dyscyplin sportowych |
| | 5,0 | - potrafi pracować, współdziałać i rywalizować w grupie stosując zasadę fair play - indywidualnie rozwija swoje zainteresowania i uzdolnienia sportowe - posiada bardzo wysoką sprawność motoryczną - bardzo dobrze opanował technikę, zna założenia taktyczne oraz przepisy dyscyplin sportowych - posiada praktyczną umiejętność sędziowania wybranych dyscyplin sportowych |
| AR_1A_A02.1_K03 | 2,0 | - nie uczęszcza na zajęcia - ma lekceważący stosunek do przedmiotu - nie posiada wiedzy o kulturze fizycznej |
| | 3,0 | - nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej |
| | 3,5 | - przejawia pewne braki w zakresie postawy społecznej i nie zawsze potrafi zintegrować się z grupą - zna podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące wybranych dyscyplin sportowych i różnych form aktywności |
| | 4,0 | - sporadycznie bierze udział w życiu sportowym Uczelni, - pomaga w organizacji imprez sportowo-rekreacyjnych - posiadane wiadomości z kultury fizycznej potrafi (przy pomocy nauczyciela) zastosować w praktyce |
| | 4,5 | - włącza się w organizację imprez sportowo-rekreacyjnych - jest aktywnym uczestnikiem życia sportowego Uczelni - prowadzi higieniczny, zdrowy tryb życia - rozwija swoje zainteresowania sportowe poza zajęciami programowymi - posiada wiedzę z zakresu kultury fizycznej i stosuje ją w praktycznym działaniu |
| | 5,0 | - potrafi podejmować różnorodne działania sportowo-rekreacyjne na rzecz społeczności akademickiej - indywidualnie rozwija własne zainteresowania i uzdolnienia sportowe - propaguje, prowadzi zdrowy, sportowy tryb życia - posiada dużą wiedzę z zakresu kultury fizycznej i umiejętnie stosuje ją w praktycznym działaniu |

Literatura uzupełniająca

1. S. Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
2. R. Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
3. J. Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
4. G. Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
5. Z. Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
6. J. Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980
7. przekład J. Grabowski, J. Szopa, Eurofit – europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989
8. K. Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010
9. J. Talaga, A-Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995
10. J. Talaga, Sprawność fizyczna ogólna, Testy, Zysk i S-ka, Poznań, 2004
11. J. Bahryniewicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987
12. R. Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|--|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Zdrowy tryb życia 2 | | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A04.2 | | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Studium Wychowania Fizycznego i Sportu | | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 0,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 0,0 | | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 3 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> | |
| wykłady | W | 4 | 30 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Trubińko Joanna (Joanna.Walczak@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Olszewska Tamara (Tamara.Olszewska@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | | |
| <i>W-1</i> | brak przeciwwskazań zdrowotnych do wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | | |
| <i>W-2</i> | studenci całkowicie zwolnieni z wykonywania ćwiczeń fizycznych | | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | | |
| <i>C-1</i> | nauczanie elementów technicznych wybranej dyscypliny sportowej. | | | | | | |
| <i>C-2</i> | rozbudzenie dbałości o własne zdrowie poprzez stosowanie ćwiczeń jako środka zapobiegawczego schorzeniom układów: ruchowego, oddechowego, krwionośnego, nerwowego i innych. mobilizacja do postaw prozdrowotnych | | | | | | |
| <i>C-3</i> | podnoszenie wartości cech motorycznych: siły, szybkości, wytrzymałości, zwinności, zręczności, mocy. | | | | | | |
| <i>C-4</i> | wykształcenie nawyku stosowania ćwiczeń ruchowych w celach rekreacyjnych. Przekazanie wiadomości z zakresu kultury fizycznej, organizacji imprez sportowych, turystycznych oraz przepisów podstawowych dyscyplin sportowych. | | | | | | |
| <i>C-5</i> | przeciwstawianie się patologiom społecznym (alkoholizm, narkomania, nikotynizm) poprzez propozycję uczestnictwa w szeroko pojętej aktywności fizycznej. | | | | | | |
| <i>C-6</i> | zapoznanie studenta z historią kultury fizycznej i sportu, przepisami wybranych dyscyplin sportowych oraz przekazanie wiedzy o organizacji imprez sportowych, rekreacyjnych i turystycznych. | | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>T-W-1</i> | <p>1 - treść zajęć zależna od rodzaju dyscypliny sportowej i zgodna z programami nauczania. Student wybiera jedną z dostępnych dyscyplin sportowych.</p> <p>2 - wykłady dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - zdrowotne efekty aktywności fizycznej - aktywność fizyczna a uzależnienia - miejsce aktywności fizycznej wśród czynników warunkujących zdrowie - wpływ ćwiczeń fizycznych na stan fizjologiczny organizmu (tętno, ciśnienie, wady postawy, odporność) - kontrola masy ciała - historia igrzysk olimpijskich - ruch fizyczny jako forma walki ze stresem | | | | | 30 | |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>A-W-1</i> | <p>1. ćwiczenia w grupach, treningi sportowe, uczestnictwo w imprezach turystycznych i obozach sportowych</p> <p>2. uczestnictwo w zajęciach dla studentów ze zwolnieniami lekarskimi semestralnymi i całorocznymi.</p> | | | | | 30 | |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | | |
| <i>M-1</i> | <p>metoda nauczania zadań ruchowych: syntetyczna, analityczna, mieszana i kompleksowa.</p> <p>metoda praktyczna: pokaz</p> <p>metoda podająca: wykład , opis, pogadanka, objaśnienie.</p> <p>metoda aktywizująca: dyskusja dydaktyczna, zadaniowa, bezpośredniej celowości ruchu.</p> <p>metoda odtwórcza: zadaniowo-ściśła</p> <p>metoda obwodowo-stacyjna</p> <p>metoda treningowa</p> | | | | | | |
| <i>M-2</i> | wykład konwersatoryjny, prezentacja multimedialna | | | | | | |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-1 | P | ocena studenta na podstawie jego postępów, zaangażowania i aktywności na zajęciach a także umiejętności ruchowych w zakresie wybranych dyscyplin sportowych (sprawdzian, test). |
| S-2 | P | kolokwium, test z wiedzy o kulturze fizycznej |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

Umiejętności

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|------------------------|--------|--|--------------------------|-------|------------|------------|
| AR_1A_A02.2_K01 posiada umiejętność włączenia się w prozdrowotny styl życia. Zna zależność między aktywnością ruchową a zdrowiem. Potrafi dobrać aktywność fizyczną do stanu zdrowia, wieku, płci i ją promować. | AR_1A_K03 | P6S_KR | | C-2 C-4 | T-W-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
| AR_1A_A02.2_K02 Nabyte umiejętności ruchowe, techniczne i taktyczne potrafi zastosować w poszczególnych dyscyplinach sportowych i działalności turystyczno - rekreacyjnej. Potrafi pracować i współdziałać w grupie według zasad "fair play" zarówno na boisku jak i w życiu codziennym. | AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
| AR_1A_A02.2_K03 Posiadając wiedzę w zakresie kultury fizycznej, historii sportu, przepisów dyscyplin sportowych, potrafi zorganizować i współorganizować imprezy sportowo - rekreacyjne i turystyczne. Jest czynnym uczestnikiem życia sportowego na Uczelni oraz w swoim środowisku. Promuje społeczne i kulturowe znaczenie sportu. Pielęguje własne upodobania z zakresu kultury fizycznej. | AR_1A_K03 AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-4 C-5 C-6 | T-W-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A02.2_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | - zna bardzo ogólnie podstawowe pojęcia i zagadnienia dotyczące promocji zdrowia - nie potrafi swoich umiejętności zastosować w praktyce |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| AR_1A_A02.2_K02 | 2,0 | |
| | 3,0 | - przejawia braki w zakresie postawy społecznej - ćwiczenia wykonuje z dużymi błędami technicznymi, wykazuje małe postępy w opanowaniu prostych elementów technicznych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| AR_1A_A02.2_K03 | 2,0 | |
| | 3,0 | - nie włącza się w życie sportowe Uczelni - nie przejawia zainteresowania różnymi formami aktywności ruchowej - posiada minimalny zasób pojęć i wiadomości dotyczących kultury fizycznej |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura uzupełniająca

- S. Owczarek, Atlas ćwiczeń korekcyjnych, WSiP, Warszawa, 2005
- R. Trzeźniowski, Gry i zabawy ruchowe, WSiP, Warszawa, 2005
- J. Sobotta, Atlas anatomii człowieka, Urban i Partner, Wrocław, 1994
- G. Gracz, Emocje przedstartowe oraz ich związek z aspiracjami sportowców, AWF Poznań, Poznań, 1980
- Z. Stawczyk, Gry i zabawy lekkoatletyczne, AWF Poznań, Poznań, 1998
- J. Mazurek, Gimnastyka podstawowa, WSiT, Warszawa, 1980

Literatura uzupełniająca

7. przekład J. Grabowski, J. Szopa, Eurofit =- europejski test sprawności fizycznej, AWF Kraków, Kraków, 1989

8. K. Zuchora, Podstawowy test sprawności fizycznej, 2010

9. J. Talaga, A-Z sprawności fizycznej, Warszawa, 1995

10. J. Talaga, Sprawność fizyczna ogólna, Testy, Zys i S-ka, Poznań, 2004

11. J. Bahrynowicz-Fic, Właściwości ćwiczeń fizycznych, ich systematyka i metodyka, PZWL, Warszawa, 1987

12. R. Karpiński, Nauczanie pływania, AWF Katowice, Katowice, 1995

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|-----------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Język angielski 2 | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A05.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | angielski | | | |
| Blok obieralny | 4 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| lektorat | LK | 4 | 60 | 3,0 | 1,00 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Bernat-Chmielarska Teresa (Teresa.Bernat-Chmielarska@zut.edu.pl), Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Makaś Agnieszka (Agnieszka.Makas@zut.edu.pl), Sobczak Ewa (Ewa.Sobczak@zut.edu.pl) | | | | | |

Wymagania wstępne

W-1 Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym.

Cele modułu/przedmiotu

| | |
|-----|---|
| C-1 | Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2. |
| C-2 | Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów. |
| C-3 | Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. |

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

| | | Liczba godzin |
|--------|---|---------------|
| T-LK-1 | Styl życia w zależności od miejsca zamieszkania. Formy czasu przyszłego (going to; will; Present Continuous do wyrażania przyszłości; czasowniki modalne wyrażające przyszłość). Stopniowanie przymiotników | 8 |
| T-LK-2 | Rola jednostki w procesach gospodarczych. Pierwszy okres warunkowy i zdania czasowe. Czasowniki modalne (must; have to; mustn't; should; shouldn't). Struktura - question tags. | 8 |
| T-LK-3 | Samorealizacja i kreatywność. Pasje, czas wolny. Present Perfect Simple i Continuous. Formy czasowników- bezokolicznik/ gerund. Rzeczowniki policzalne/ niepoliczalne. | 8 |
| T-LK-4 | Poznanie obcych krajów, ich kultur, zjawisk geograficznych w trakcie podróży wakacyjnych. Past Perfect Simple w kontraście do Past Simple. Różne struktury z użyciem czasownika 'like'. Przedimki. | 8 |
| T-LK-5 | Edukacja. Potrzeba uczenia się przez całe życie. Czasowniki modalne oznaczające możliwość (can; could; to be able; to manage). Struktury czasu przeszłego- used to/ would. | 8 |
| T-LK-6 | Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów. | 20 |

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

| | | Liczba godzin |
|--------|-----------------------------|---------------|
| A-LK-1 | Zajęcia praktyczne. | 60 |
| A-LK-2 | Przygotowanie się do zajęć. | 13 |
| A-LK-3 | Udział w konsultacjach. | 2 |

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

| | |
|-----|---------------------------|
| M-1 | zajęcia praktyczne |
| M-2 | praca w grupach |
| M-3 | prezentacja |
| M-4 | dyskusja |
| M-5 | praca z tekstem |
| M-6 | słuchanie ze zrozumieniem |
| M-7 | pisanie listów formalnych |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--------------------------------|
| S-1 | F | test diagnostyczny (F) |
| S-2 | F | test kontrolny / kolokwium (F) |
| S-3 | F | kartkówka (F) |
| S-4 | F | prezentacja (F) |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-----|----------------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_A04.1_U01 Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz rozumie większość czytanych tekstów. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 | T-LK-4 T-LK-5 | M-1 M-2 M-4 M-7 | S-2 |
| AR_1A_A04.1_U02 Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-LK-6 | | M-1 M-3 M-5 M-6 | S-2 S-3 S-4 |

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|----------------------------|----------------------------|-------------------|------------|
| AR_1A_A04.1_K01 Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-3 | T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 | T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6 | M-1 M-2 M-4 | S-2 S-3 |
|---|-----------|--------|--|-----|----------------------------|----------------------------|-------------------|------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A04.1_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| AR_1A_A04.1_U02 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A04.1_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006

2. S.Cunningham, P. Moor, CUTTING EDGE, Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

1. S. T.Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2010

2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2010

3. S.T. Knowles, M.Mann, READING, Macmillan, 2010

4. S.T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2010

5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 20

Wydział Elektryczny



| | | | | | | | |
|---|---|------------------------|-----------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Język niemiecki 2 | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A05.2 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych | | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | niemiecki | | | | |
| Blok obieralny | 4 | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| lektorat | LK | 4 | 60 | 3,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2. | | | | | | |
| C-2 | Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów. | | | | | | |
| C-3 | Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | | |
| T-LK-1 | Współczesne formy wymiany towarowej (handel tradycyjny i online). Definiowanie (zdania względne). Rekacja czasownika. | | | | 10 | | |
| T-LK-2 | Kooperacja. Spory i konflikty. Negocjacje. Mediacje. Normy społeczne. Dwuczłonowe spójniki zdań. | | | | 10 | | |
| T-LK-3 | Człowiek i społeczeństwo. Struktury społeczne. Formułowanie hipotez, uprzejmych próśb, porad (zdania warunkowe). Spekulowanie na tematy przeszłości, teraźniejszości i przyszłości (tryb przypuszczający). | | | | 10 | | |
| T-LK-4 | Proces rekrutacyjny. Praca i zatrudnienie. Pomysły innowacyjne. Praktyki studenckie. List motywacyjny, CV. Opisywanie procesów i zjawisk (strona bierna). | | | | 10 | | |
| T-LK-5 | Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów. | | | | 20 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | Liczba godzin | | |
| A-LK-1 | Zajęcia praktyczne. | | | | 60 | | |
| A-LK-2 | Przygotowanie się do zajęć. | | | | 13 | | |
| A-LK-3 | Udział w konsultacjach | | | | 2 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | zajęcia praktyczne | | | | | | |
| M-2 | praca w grupach | | | | | | |
| M-3 | prezentacja | | | | | | |
| M-4 | dyskusja | | | | | | |
| M-5 | praca z tekstem | | | | | | |
| M-6 | słuchanie ze zrozumieniem | | | | | | |
| M-7 | pisanie listów formalnych | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | test diagnostyczny (F) | | | | | |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--------------------------------|
| S-2 | F | test kontrolny / kolokwium (F) |
| S-3 | F | kartkówka (F) |
| S-4 | F | prezentacja (F) |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-----|----------------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_A04.2_U01 Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz rozumie większość czytanych tekstów. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 | T-LK-4 T-LK-5 | M-1 M-2 M-4 M-7 | S-2 |
| AR_1A_A04.2_U02 Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-LK-5 | | M-1 M-3 M-5 M-6 | S-2 S-3 S-4 |

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|----------------------------|------------------|-------------------|------------|
| AR_1A_A04.2_K01 Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-3 | T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 | T-LK-4 T-LK-5 | M-1 M-2 M-4 | S-2 S-3 |
|---|-----------|--------|--|-----|----------------------------|------------------|-------------------|------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A04.2_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| AR_1A_A04.2_U02 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| 5,0 | | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A04.2_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| 5,0 | | |

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angelique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011
6. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy: język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|--|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Język angielski 3 | | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A06.1 | | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych | | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 3,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 3,0 | | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | angielski | | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 5 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> | |
| lektorat | LK | 5 | 60 | 3,0 | 1,00 | egzamin | |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Bernat-Chmielarska Teresa (Teresa.Bernat-Chmielarska@zut.edu.pl), Koc Dorota (Dorota.Koc@zut.edu.pl), Makaś Agnieszka (Agnieszka.Makas@zut.edu.pl), Sobczak Ewa (Ewa.Sobczak@zut.edu.pl) | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. | | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2. | | | | | | |
| <i>C-2</i> | Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów. | | | | | | |
| <i>C-3</i> | Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>T-LK-1</i> | Zmiany w życiu człowieka: zawodowym i prywatnym. Drugi i trzeci okres warunkowy. Przysłowki. | | | | | 10 | |
| <i>T-LK-2</i> | Proces rekrutacji. Praca i zatrudnienie, Społeczna specyfika zawodu inżyniera. Mowa zależna. Czasowniki wyrażające przeszłe zobowiązania i możliwość. Czasowniki wyrażające przeszły, teraźniejszy i przyszły przymus, możliwości i pozwolenie (make; let; allow). | | | | | 10 | |
| <i>T-LK-3</i> | Symbole historii ogólnej w nawiązaniu do XX wieku. Wyrażenia- I wish/If only. Czasy przeszłe. Czasowniki złożone (Phrasal verbs). | | | | | 10 | |
| <i>T-LK-4</i> | Wybrane słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów. | | | | | 10 | |
| <i>T-LK-5</i> | Trening formatu egzaminu B2 (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy-argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów). | | | | | 20 | |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> | |
| <i>A-LK-1</i> | Zajęcia praktyczne. | | | | | 60 | |
| <i>A-LK-2</i> | Przygotowanie się do zajęć | | | | | 8 | |
| <i>A-LK-3</i> | Udział w konsultacjach | | | | | 2 | |
| <i>A-LK-4</i> | Przygotowanie się do egzaminu | | | | | 5 | |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | | |
| <i>M-1</i> | zajęcia praktyczne | | | | | | |
| <i>M-2</i> | praca w grupach | | | | | | |
| <i>M-3</i> | prezentacja | | | | | | |
| <i>M-4</i> | dyskusja | | | | | | |
| <i>M-5</i> | praca z tekstem | | | | | | |
| <i>M-6</i> | słuchanie ze zrozumieniem | | | | | | |
| <i>M-7</i> | pisanie listów formalnych | | | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--------------------------------|
| S-1 | F | test diagnostyczny (F) |
| S-2 | F | test kontrolny / kolokwium (F) |
| S-3 | F | kartkówka (F) |
| S-4 | F | prezentacja (F) |
| S-5 | P | egzamin pisemny (P) |
| S-6 | P | egzamin ustny (P) |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-----|------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_A05.1_U01 Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz rozumie większość czytanych tekstów. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-LK-1 T-LK-2 | T-LK-3 T-LK-5 | M-1 M-2 M-4 M-7 | S-2 S-5 S-6 |
| AR_1A_A05.1_U02 Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-LK-4 | | M-1 M-3 M-5 M-6 | S-2 S-3 S-4 |

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|----------------------------|------------------|-------------------|--------------------------|
| AR_1A_A05.1_K01 Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-3 | T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 | T-LK-4 T-LK-5 | M-1 M-2 M-4 | S-2 S-3 S-5 S-6 |
|---|-----------|--------|--|-----|----------------------------|------------------|-------------------|--------------------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A05.1_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| AR_1A_A05.1_U02 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A05.1_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

1. A..Clare, JJ Wilson, TOTAL ENGLISH, Pearson Longman, 2006
2. S.Cunningham, P. Moor, CUTTING EDGE, Longman, 2007

Literatura uzupełniająca

1. S. T.Knowles, M. Mann, USE OF ENGLISH, Macmillan, 2010
2. S. T. Knowles, M. Mann, LISTENING AND SPEAKING, Macmillan, 2010
3. S.T. Knowles, M.Mann, READING, Macmillan, 2010
4. S.T. Knowles, M. Mann, WRITING, Macmillan, 2010
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 20

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | |
|---|---|------------------------|-----------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Język niemiecki 3 | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A06.2 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Praktycznej Nauki Języków Obcych | | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | niemiecki | | | | |
| Blok obieralny | 5 | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| lektorat | LK | 5 | 60 | 3,0 | 1,00 | egzamin | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Maziarz Anna (Anna.Maziarz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Matura z języka na poziomie podstawowym lub rozszerzonym. | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Posługiwanie się wybranym językiem obcym w różnych sytuacjach życia codziennego poprzez umiejętne stosowanie zasad gramatyki i słownictwa na poziomie biegłości językowej B2. | | | | | | |
| C-2 | Rozumienie i posługiwanie się podstawowym słownictwem specjalistycznym zgodnym z kierunkiem studiów. | | | | | | |
| C-3 | Wyrobienie świadomości potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | | |
| T-LK-1 | Zjawisko globalizacji. Problemy społeczne i ekonomiczne. Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen). | | | | 10 | | |
| T-LK-2 | Natura i jej zjawiska. Ochrona środowiska. Energie odnawialne. Przytaczanie wypowiedzi (mowa zależna) | | | | 10 | | |
| T-LK-3 | Zdrowy styl życia (żywność, diety, aktywność). Nauka i technika. | | | | 10 | | |
| T-LK-4 | Wybrane tematy i słownictwo specjalistyczne z dziedziny zgodnej z kierunkiem studiów. | | | | 10 | | |
| T-LK-5 | Trening egzaminacyjny (słuchanie ze zrozumieniem, czytanie ze zrozumieniem, ćwiczenia leksykalno-gramatyczne, pisanie listów formalnych, prowadzenie dialogów na różne tematy - argumentowanie, szukanie rozwiązań i kompromisów) | | | | 20 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | Liczba godzin | | |
| A-LK-1 | Zajęcia praktyczne. | | | | 60 | | |
| A-LK-2 | Przygotowanie się do zajęć | | | | 8 | | |
| A-LK-3 | Udział w konsultacjach | | | | 2 | | |
| A-LK-4 | Przygotowanie się do egzaminu | | | | 5 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | zajęcia praktyczne | | | | | | |
| M-2 | praca w grupach | | | | | | |
| M-3 | prezentacja | | | | | | |
| M-4 | dyskusja | | | | | | |
| M-5 | praca z tekstem | | | | | | |
| M-6 | słuchanie ze zrozumieniem | | | | | | |
| M-7 | pisanie listów formalnych | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | test diagnostyczny (F) | | | | | |

Wydział Elektryczny
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--------------------------------|
| S-2 | F | test kontrolny / kolokwium (F) |
| S-3 | F | kartkówka (F) |
| S-4 | F | prezentacja (F) |
| S-5 | P | egzamin pisemny (P) |
| S-6 | P | egzamin ustny (P) |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza
Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-----|----------------------------|------------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_A05.2_U01 Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej oraz rozumie większość czytanych tekstów. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 | T-LK-4 T-LK-5 | M-1 M-2 M-4 M-7 | S-2 S-5 S-6 |
| AR_1A_A05.2_U02 Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. | AR_1A_U25 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-LK-3 | | M-1 M-3 M-5 M-6 | S-2 S-3 S-4 |

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|------------------|------------------|-------------------|--------------------------|
| AR_1A_A05.2_K01 Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-3 | T-LK-1 T-LK-2 | T-LK-3 T-LK-4 | M-1 M-2 M-4 | S-2 S-3 S-5 S-6 |
|---|-----------|--------|--|-----|------------------|------------------|-------------------|--------------------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza
Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A05.2_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi w stopniu podstawowym porozumiewać się z różnymi podmiotami w formie werbalnej i pisemnej. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| AR_1A_A05.2_U02 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student rozumie podstawowe słownictwo specjalistyczne w swojej dziedzinie i używa je w ograniczonym zakresie. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A05.2_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student dostrzega potrzebę uczenia się i rozwijania swoich kompetencji językowych. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

1. Albert Daniels, Mittelpunkt, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
2. U.Koithan, H.Schmitz, T.Sieber, R.Sonntag, Aspekte, Langenscheidt KG, Berlin und München, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Hilke Dreyer, Richard Schmitt, Lehr- und Übungsbuch der deutschen Grammatik, Max Hueber, Ismaning, 2000
2. Hans-Jürgen Hentschel, Verena Klotz, Paul Krüger, Mit Erfolg zu telc Deutsch B2, Zertifikat Deutsch Plus. Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Barcelona, 2007
3. Z. Csörgö, E. Malyata, A. Tamasi, B2 Finale: ein Vorbereitungskurs auf die ÖSD-Prüfung Mittelstufe Deutsch, Klett Kiado, Budapest, 2007
4. Andrea Frater, Jörg Keller, Angélique Thabar, Mit Erfolg zum Goethe-Zertifikat B2: Übungsbuch, Ernest Klett Sprachen, Stuttgart, 2008
5. XYZ, Teksty popularno-naukowe z dziedziny studiowanego kierunku, 2011
6. Michael Kuhn, Andreas Stieber, Twoje testy: Język niemiecki, PWN, Warszawa, 2004

Wydział Elektryczny



| | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | BHP i ergonomia | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A07 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Nieruchomości i Agrobiznesu | | | | | |
| ECTS | 1,0 | ECTS (formy) | 1,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 1,00 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Śpiewak-Szyjka Monika (monika.spiewak-szyjka@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Przedmiot ma charakter podstawowego, wprowadzającego, nie wymaga wiadomości wstępnych. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Uzyskanie podstawowej wiedzy nt. bezpieczeństwa i higieny pracy niezbędnej oraz do zarządzania ludźmi w zakresie poprawnej organizacji pracy i właściwego wykorzystania narzędzi pracy. | | | | | |
| C-2 | Umiejętność identyfikacji czynników potencjalnie niebezpiecznych, szkodliwych lub uciążliwych oraz ich eliminacji lub ograniczania skutków. | | | | | |
| C-3 | Umiejętność organizacji bezpiecznych warunków pracy. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-W-1 | Zagadnienia wprowadzające, pojęcie bezpieczeństwa pracy i higieny pracy. Ergonomia a BHP. Podstawowe obowiązki pracodawcy i pracownika w zakresie bhp. Instytucje nadzoru nad warunkami pracy. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Obowiązki pracodawcy w zakresie szkoleń bhp, badań okresowych i kontrolnych. Profilaktyka i higiena w miejscu pracy. | | | | | 1 |
| T-W-3 | Wybrane czynniki niebezpieczne, szkodliwe i uciążliwe. Charakterystyka zagrożeń, pomiaru i zapobiegania. | | | | | 3 |
| T-W-4 | Maszyny i urządzenia techniczne - minimalne wymagania dotyczące maszyn. Zabezpieczenia techniczne urządzeń. Ergonomia maszyn i narzędzi. | | | | | 3 |
| T-W-5 | Podstawowe pojęcia związane z ryzykiem w miejscu pracy. Ryzyko zawodowe jako wypadkowa prawdopodobieństwa występowania zagrożeń i ciężaru następstw. Układ: zagrożenie - wypadek - szkoda - awaria systemu. Prace szczególnie niebezpieczne. Zasady organizacji bezpiecznej pracy. | | | | | 2 |
| T-W-6 | Ocena ryzyka zawodowego. Ujęcie ryzyka zawodowego na podstawie PN-N-18001:2004. Listy kontrolne - jako narzędzie weryfikacji ergonomii i przestrzegania zasad BHP. | | | | | 2 |
| T-W-7 | Środki ochrony indywidualnej - odzież ochronna i odzież robocza. | | | | | 2 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| A-W-2 | Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu | | | | | 6 |
| A-W-3 | Lektura materiałów i podręczników | | | | | 4 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| M-1 | Metody podające (opis, anegdota, wyjaśnianie). | | | | | |
| M-2 | Metody problemowe i aktywizujące (wykład konwersatoryjny, metoda przypadków, dyskusja dydaktyczna). | | | | | |
| M-3 | Metody eksponujące (film, ekspozycja). | | | | | |
| M-4 | Metody praktyczne (pokaz). | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-1 | F | Dyskusja oraz omawianie studiów przypadku w trakcie wykładu konwersatoryjnego. Aktywność studenta nagradzana jest możliwością podniesienia oceny końcowej, pod warunkiem uzyskania pozytywnego zaliczenia końcowego. |
| S-2 | P | Test jednokrotnego wyboru lub praca wg podanego wzoru (z zakresu oceny ryzyka zawodowego) - jedna z dwóch form zaliczenia końcowego podawana jest studentom na pierwszych zajęciach. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|-------------------|---|--------------------------|------------|
| AR_1A_O10-1_W01 Student: - w zakresie wiedzy opanował i przyswoił podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował podstawowy zakres materiału, - w zakresie stosunku do wiedzy średnio zainteresowany (częściowo obojętny), - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele drobnych błędów w treści i języku (jakość wypowiedzi w przeważającej mierze błędna). | AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 |
|--|-----------|--------|--------|-------------------|---|--------------------------|------------|

Umiejętności

| | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-------------------|----------------------------------|------------|------------|
| AR_1A_O10-1_U01 Student potrafi zidentyfikować i poradzić sobie (z wydatną pomocą nauczyciela lub przy wsparciu osób trzecich) z wybranymi trudnościami związanymi ze stosowaniem zdobytej wiedzy. Posiada bardzo ograniczone zdolności do praktycznego zastosowania wiedzy i popełnia błędy w zadaniach innych niż podstawowe. | AR_1A_U11 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-W-2 T-W-4 T-W-6 T-W-7 | M-2 M-4 | S-1 S-2 |
|--|-----------|----------------------------|--------|-------------------|----------------------------------|------------|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-------------------|---|------------|-----|
| AR_1A_O10-1_K01 Student wykazuje się umiejętnościami, zaangażowaniem i wykonaniem obowiązków na poziomie podstawowym, z licznymi błędami niedyskwalifikującymi całkowicie pracy. | AR_1A_K02 | P6S_KO | | C-1 C-2 C-3 | T-W-2 T-W-3 T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-2 M-4 | S-1 |
|---|-----------|--------|--|-------------------|---|------------|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O10-1_W01 | 2,0 | Student: - w zakresie wiedzy nie opanował i nie przyswoił podstawowego materiału programowego, - w zakresie rozumienia wiedzy nie opanował podstawowego zakresu materiału, |
| | 3,0 | Student: - w zakresie wiedzy opanował i przyswoił podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował podstawowy zakres materiału, - w zakresie stosunku do wiedzy średnio zainteresowany (częściowo obojętny), - w zakresie wyrażania wiedzy popełnia wiele drobnych błędów w treści i języku (jakość wypowiedzi w przeważającej mierze błędna). |
| | 3,5 | Student: - w zakresie wiedzy opanował i przyswoił podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował podstawowy zakres materiału, - w zakresie stosunku do wiedzy średnio zainteresowany (- w zakresie wyrażania wiedzy popełnia drobne błędy w treści i języku. |
| | 4,0 | Student: - w zakresie wiedzy opanował i przyswoił podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy opanował podstawowy zakres materiału, w stopniu dobrym |
| | 4,5 | Student: - w zakresie wiedzy dobrze opanował i przyswoił podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia dobrze wiedzy opanował podstawowy zakres materiału. |
| | 5,0 | Student: - w zakresie wiedzy bardzo dobrze opanował i przyswoił podstawowy materiał programowy, - w zakresie rozumienia wiedzy bardzo dobrze opanował podstawowy zakres materiału, - w zakresie wyrażania wiedzy nie popełnia błędów w treści i języku. |

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O10-1_U01 | 2,0 | Student nie potrafi zidentyfikować i poradzić sobie z wybranymi trudnościami związanymi ze stosowaniem zdobytej wiedzy. Nie posiada zdolności do praktycznego zastosowania wiedzy i popełnia błędy w zadaniach innych niż podstawowe. |
| | 3,0 | Student potrafi zidentyfikować i poradzić sobie (z pomocą nauczyciela) z wybranymi trudnościami związanymi ze stosowaniem zdobytej wiedzy. Posiada bardzo ograniczone zdolności do praktycznego zastosowania wiedzy i popełnia błędy w zadaniach innych niż podstawowe. |
| | 3,5 | Student potrafi zidentyfikować i poradzić sobie z wybranymi trudnościami związanymi ze stosowaniem zdobytej wiedzy. Posiada zdolności do praktycznego zastosowania wiedzy i popełnia błędy w zadaniach innych niż podstawowe. |
| | 4,0 | Student potrafi zidentyfikować i poradzić sobie z wybranymi trudnościami związanymi ze stosowaniem zdobytej wiedzy. Posiada zdolności do praktycznego zastosowania wiedzy. |
| | 4,5 | Student potrafi zidentyfikować i poradzić sobie z wybranymi trudnościami związanymi ze stosowaniem zdobytej wiedzy. Posiada zdolności do praktycznego zastosowania wiedzy i rozwiązuje zadania inne niż podstawowe. |
| | 5,0 | Student bardzo dobrze potrafi zidentyfikować i poradzić sobie z wybranymi trudnościami związanymi ze stosowaniem zdobytej wiedzy. Posiada bardzo duże zdolności do praktycznego zastosowania wiedzy i bezbłędnie rozwiązuje zadania inne niż podstawowe. |

Wydział Elektryczny
Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O10-1_K01 | 2,0 | Student nie wykazuje się umiejętnościami, zaangażowaniem i wykonaniem obowiązków na poziomie podstawowym, z licznymi błędami dyskwalifikującymi całkowicie pracę. |
| | 3,0 | Student wykazuje się umiejętnościami, zaangażowaniem i wykonaniem obowiązków na poziomie podstawowym, z licznymi błędami niedyskwalifikującymi całkowicie pracy. |
| | 3,5 | Student wykazuje się umiejętnościami, zaangażowaniem i wykonaniem obowiązków na poziomie nieco wyżej aniżeli podstawowym. |
| | 4,0 | Student wykazuje się umiejętnościami, zaangażowaniem i wykonaniem obowiązków na poziomie ponadpodstawowym, |
| | 4,5 | Student wykazuje się umiejętnościami, zaangażowaniem i wykonaniem obowiązków na poziomie ponadprzeciętnym. |
| | 5,0 | Student bardzo dobrze wykazuje się umiejętnościami, zaangażowaniem i wykonaniem obowiązków na poziomie ponadpodstawowym. |

Literatura podstawowa

1. Rączkowski B., BHP w praktyce, Ośrodek Doradztwa i Doskonalenia Kadr, Gdańsk, 2007, i każde późniejsze wydanie
2. Bielec J., www.ergonomia.e-ar.pl, WEk. ZUT w Szczecinie, Internet, Szczecin, 2011, Strona internetowa z materiałami dydaktycznymi dla studentów.

Literatura uzupełniająca

1. red. Kordacka D., Nauka o pracy – bezpieczeństwo, higiena, ergonomia, Wyd. Centralny Instytut Ochrony Prac, Warszawa, 2000
2. Szlązak J., Szlązak N., Bezpieczeństwo i Higiena Pracy, AGH, Kraków, 2005
3. red. Danuta Koradecka, Bezpieczeństwo pracy i ergonomia, Wyd. CIOP-PIB, Warszawa, 1997
4. Dz. U. Nr 169, poz. 1650, Obwieszczenie Ministra Gospodarki, Pracy i Polityki Społecznej w sprawie ogłoszenia jednolitego tekstu zapisów bezpieczeństwa i higieny pracy, -, -, 2003
5. Dz.U. Nr 191, poz. 1596 z późn. zm., Rozporządzenie Ministra Gospodarki z dnia 30 października 2002 r. w sprawie minimalnych wymagań dotyczących bezpieczeństwa i higieny pracy w zakresie użytkowania maszyn przez pracowników podczas pracy, -, -, 2002

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | | | |
|--|--|--|--|---|----------------|-------------------------|------------------|----------------------|------------|
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | | |
| Forma studiów | | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | | inżynier | | | | | | | |
| Dziedziny nauki | | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | | |
| Profil | | ogólnoakademicki | | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | | | |
| Przedmiot | | Ochrona własności intelektualnej | | | | | | | |
| Kod | | AR_S1A_A08 | | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | | Dział Wynalazczości i Ochrony Patentowej | | | | | | | |
| ECTS | | 0,0 | ECTS (formy) | 0,0 | | | | | |
| Forma zaliczenia | | zaliczenie | Język | polski | | | | | |
| Blok obieralny | | | | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | | |
| wykłady | | W | 6 | 5 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie | | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | | Zawadzka Renata (Renata.Zawadzka@zut.edu.pl) | | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | | | |
| W-1 | | Brak wymagań wstępnych. | | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | | | |
| C-1 | | Zapoznanie studentów z systemem ochrony własności intelektualnej; Uświadomienie studentom wagi zabezpieczenia swoich praw wyłącznych i poszanowania cudzych praw wyłącznych. Ukształtowanie umiejętności korzystania z dostępnych źródeł informacji patentowej. | | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | | | Liczba godzin | |
| T-W-1 | | System prawa własności intelektualnej w systemie prawa. Międzynarodowe konwencje i porozumienia w zakresie ochrony własności intelektualnej (Konwencja paryska, Konwencja berneńska, Konwencja o utworzeniu Światowej Organizacji Własności Intelektualnej, TRIPS) | | | | | | 1 | |
| T-W-2 | | Podstawy prawa własności przemysłowej. Przedmioty własności przemysłowej i prawa wyłączne. Systemy ochrony: krajowe, regionalne, międzynarodowe. | | | | | | 1 | |
| T-W-3 | | Wynalazki i wzory użytkowe. Zdolność patentowa i ochronna. | | | | | | 1 | |
| T-W-4 | | Wzory przemysłowe. Systemy ochrony. Oznaczenia geograficzne. Znaki towarowe. Systemy ochrony | | | | | | 1 | |
| T-W-5 | | Ochrona prawno-autorska. Definicja utworu. Przedmiot prawa autorskiego, podmiot prawa autorskiego, rodzaj praw i zakres ochrony. Dozwolony użytek korzystania z przedmiotów prawa autorskiego. Prawa pokrewne. Informacja patentowa - jej źródła. Bazy patentowe | | | | | | 1 | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | | | Liczba godzin | |
| A-W-1 | | Uczestnictwo w zajęciach | | | | | | 5 | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | | |
| M-1 | | wykład połączony z prezentacją | | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | | |
| S-1 | | F | ocena aktywności na zajęciach | | | | | | |
| S-2 | | P | zaliczenie pisemne na koniec zajęć | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny | |
| Wiedza | | | | | | | | | |
| AR_1A_O09-1_W01 w stopniu ograniczonym: wie jakie dobra niematerialne podlegają ochronie, zna podstawowe definicje przedmiotów własności przemysłowej, zna definicje utworu, zna podstawowe źródła informacji patentowej. | | AR_1A_W23 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 | M-1 | S-1 S-2 |
| Umiejętności | | | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------------------------|--------|-----|-------------------------|----------------|-----|------------|
| AR_1A_O09-1_U01 w stopniu ograniczonym umie ocenić czy wynik pracy intelektualnej podlega ochronie potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić podstawowe wyszukiwania w bazach patentowych dla konkretnego przedmiotu własności intelektualnej; | AR_1A_U13 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 | M-1 | S-1 S-2 |
|--|-----------|--------------------------------------|--------|-----|-------------------------|----------------|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------|--|-----|-------------------------|----------------|-----|------------|
| AR_1A_O09-1_K01 Student widzi możliwości prawne ochrony wyników pracy twórczej i konsekwencje jej braku, a także ma świadomość konsekwencji naruszenia cudzych praw wyłącznych; | AR_1A_K02 AR_1A_K03 | P6S_KO P6S_KR | | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 | M-1 | S-1 S-2 |
|--|------------------------|------------------|--|-----|-------------------------|----------------|-----|------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O09-1_W01 | 2,0 | |
| | 3,0 | w stopniu ograniczonym: wie jakie dobra niematerialne podlegają ochronie, zna podstawowe definicje przedmiotów własności przemysłowej, zna definicje utworu, zna podstawowe źródła informacji patentowej. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O09-1_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | w stopniu ograniczonym umie ocenić czy wynik pracy intelektualnej podlega ochronie potrafi wybrać rodzaj ochrony dla danego przedmiotu własności intelektualnej; potrafi zrobić podstawowe wyszukiwania w bazach patentowych dla konkretnego przedmiotu własności intelektualnej; |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O09-1_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student widzi możliwości prawne ochrony wyników pracy twórczej i konsekwencje jej braku, a także ma świadomość konsekwencji naruszenia cudzych praw wyłącznych; |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

1. Renata Zawadzka, Własność intelektualna, własność przemysłowa, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2008

Literatura uzupełniająca

1. ustawa, Ustawa z dnia 30 czerwca 2000 r. Prawo własności przemysłowej, Dz. U. z 2003 r. Nr 119 poz. 1117 z późn. zmianami, 2000

2. ustawa, Ustawa z dnia 4 lutego 1994 r. o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. z 2000 r. Nr 80 poz. 904 z późn. zmianami, 1994

3. pod redakcją Andrzeja Pyrzy, Poradnik wynalazcy - Procedury zgłoszeniowe w systemie krajowym, europejskim, międzynarodowym, Krajowa Izba Gospodarcza, Urząd Patentowy RP, Warszawa, 2009

4. Michał du Vall, Prawo patentowe, Wolters Kluwer Polska Spółka zo.o., Warszawa, 2008

Wydział Elektryczny
WE


| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Aspekty prawne przedsiębiorczości | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A09.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Elektrotechnologii i Diagnostyki | | | | | |
| ECTS | 2,0 | ECTS (formy) | 2,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 6 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 30 | 2,0 | 1,00 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Węgrzyn Bogusław (Boguslaw.Wegrzyn@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |

Wymagania wstępne

W-1 Znajomość podstawowych pojęć z zakresu ekonomii i zarządzania z zakresu szkoły średniej

Cele modułu/przedmiotu

| | |
|-----|---|
| C-1 | Uzyskanie wiedzy z zakresu dziedzin pozatechnicznych tj. ekonomii i zarządzania niezbędnych do wypełniania funkcji menedżerskich w przedsiębiorstwie oraz prowadzenia własnej rynkowej działalności gospodarczej w aspekcie znajomości i przestrzegania przepisów prawnych dotyczących przedsiębiorczości i innowacyjności. |
| C-2 | Celem jest zapoznanie studentów z problematyką makro i mikroekonomiczną otoczenia i ich wpływem na zarządzanie przedsiębiorstwami. |

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

| | | Liczba godzin |
|-------|---|---------------|
| T-W-1 | Główne pojęcia i kategorie makroekonomiczne. | 4 |
| T-W-2 | Dochód narodowy. Determinanty wzrostu gospodarczego. | 4 |
| T-W-3 | Podstawy prawa pracy, handlowego i gospodarczego | 7 |
| T-W-4 | Przedsiębiorstwo jako podmiot gospodarczy, jego cele oraz formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw. | 4 |
| T-W-5 | Zarządzanie strategiczne - metody i techniki zarządzania dziedzinami przedsiębiorstwa. | 3 |
| T-W-6 | Marketing, logistyka i systemy zarządzania jakością. | 3 |
| T-W-7 | Doskonalenie procesów wytwarzania i innowacyjność jako formy przedsiębiorczości. | 2 |
| T-W-8 | Dokumenty sprawozdawcze finansowo-księgowo. Bilans przedsiębiorstwa | 2 |
| T-W-9 | Ryzyko w działalności gospodarczej - aspekty prawne. | 1 |

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności

| | | Liczba godzin |
|-------|---|---------------|
| A-W-1 | Aktywne uczestnictwo w wykładach, przygotowanie się do wykładów w formie zapoznania z wybranymi zagadnieniami z literatury przedmiotu oraz przygotowanie się do testu sprawdzającego. | 30 |
| A-W-2 | uczestnictwo w zajęciach | 20 |

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-1 Wykład informacyjny i problemowy

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Zaliczenie pisemne oraz ocena aktywności studenta na zajęciach.

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | | |
|---|--|------------------|------------------|-----|-------------------------|----------------|-----|-----|
| AR_1A_A10.1_W01 Student zdobywa wiedzę o problemach makroekonomicznych państwa i mikroekonomicznych w zarządzaniu przedsiębiorstwami produkcyjno-usługowymi | AR_1A_W22 AR_1A_W23 AR_1A_W24 AR_1A_W25 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-2 | T-W-1 T-W-2 | T-W-5 T-W-6 | M-1 | S-1 |
| AR_1A_A10.1_W02 Student ma podstawową wiedzę z zakresu ekonomiki zarządzania przedsiębiorstw oraz przepisów prawa handlowego i prowadzenia działalności gospodarczej | AR_1A_W22 AR_1A_W23 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 | T-W-3 T-W-4 T-W-7 | T-W-8 T-W-9 | M-1 | S-1 |

Umiejętności

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------------------|--|-----|---|----------------------------------|-----|-----|
| AR_1A_A09.1_K01 Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. Rozumie również wpływ prawnych aspektów przedsiębiorczości na wykonywany zawód. | AR_1A_K02 AR_1A_K04 AR_1A_K05 | P6S_KO P6S_KR | | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 | M-1 | S-1 |
|--|-------------------------------------|------------------|--|-----|---|----------------------------------|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_A10.1_W01 | 2,0 | Student nie ma wymaganej wiedzy podstaw zarządzania przedsiębiorstwami w środowisko makro- i mikroekonomicznym |
| | 3,0 | Student ma podstawową wiedzę makro- i mikroekonomiczną w zarządzaniu przedsiębiorstwem |
| | 3,5 | Student ma ogólną wiedzę teoretyczną nt. roli i znaczenia składników makro i mikro w zarządzaniu przedsiębiorstwem |
| | 4,0 | Student ma ogólną wiedzę o wpływie wzajemnym poszczególnym elementów makro i mikro na zarządzanie przedsiębiorstwem |
| | 4,5 | Student ma wiedzę nt. wpływu poszczególnych elementów makro i mikro na efektywność działań i sukces rynkowy przedsiębiorstwa |
| | 5,0 | Student ma szczegółową wiedzę o korelacjach pomiędzy elementami makro i mikro otoczenia rynkowego przedsiębiorstwa |
| AR_1A_A10.1_W02 | 2,0 | Student nie posiada wymaganej wiedzy dotyczącej ekonomiki przedsiębiorstw i przepisów prawa dotyczących prowadzenia działalności gospodarczej |
| | 3,0 | Student zna podstawowe dokumenty normatywne regulujące prowadzenie działalności gospodarczej |
| | 3,5 | Student ma wiedzę teoretyczną nt. stosowania przepisów prawa gospodarczego, administracyjnego i handlowego w dziedzinie przedsiębiorczości |
| | 4,0 | Student posiada wiedzę ogólną nt. stosowania przepisów prawa gospodarczego i handlowego z uwzględnieniem wymagań jakościowych w zarządzaniu przedsiębiorstwem |
| | 4,5 | Student posiada wiedzę nt. elementów tworzących podstawy ekonomiki przedsiębiorstw i roli poszczególnych dziedzin przedsiębiorstwa w wyniku ekonomicznym jego działalności |
| | 5,0 | Student posiada szczegółową wiedzę nt. stosowania przepisów prawa handlowego i gospodarczego z uwzględnieniem wymagań jakościowych w zarządzaniu przedsiębiorstwem |

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A09.1_K01 | 2,0 | Student nie ma świadomości pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. Rozumie również wpływ prawnych aspektów przedsiębiorczości na wykonywany zawód. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. Rozumie również wpływ prawnych aspektów przedsiębiorczości na wykonywany zawód. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. Rozumie również wpływ prawnych aspektów przedsiębiorczości na wykonywany zawód. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. Rozumie również wpływ prawnych aspektów przedsiębiorczości na wykonywany zawód. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma świadomość pozatechnicznych aspektów działalności inżyniera. Rozumie również wpływ prawnych aspektów przedsiębiorczości na wykonywany zawód. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Stoner C., Wankel S., Kierowanie, PWE, Warszawa, 1994, I
2. Duraj J., Papiernik - Wojdera M., Przedsiębiorczość i innowacyjność, Difin, Warszawa, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Stabryła A., Podstawy zarządzania firmą, ANTYKWA, Kluczbork-Kraków, 1998, I
2. Begg D., Fischer S., Dornbusch R., Makroekonomia, PWE, Warszawa, 1998, I

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|----------------|----------------------|------------------|--------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | | |
| Przedmiot | Ekonomika zarządzania jakością | | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A09.2 | | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Elektrotechnologii i Diagnostyki | | | | | | | |
| ECTS | 2,0 | ECTS (formy) | 2,0 | | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | | | |
| Blok obieralny | 6 | Grupa obieralna | | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | | |
| wykłady | W | 6 | 30 | 2,0 | 1,00 | zaliczenie | | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Węgrzyn Bogusław (Boguslaw.Wegrzyn@zut.edu.pl) | | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | | |
| W-1 | Znajomość podstawowych pojęć ekonomicznych oraz z zakresu organizacji i zarządzania z zakresu szkoły średniej | | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z problematyką zarządzania jakością w przedsiębiorstwie z uwzględnieniem aspektów ekonomicznych zarządzania przedsiębiorstwa. | | | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów z problematyką makroekonomiczną państwa i mikroekonomiczną w zarządzaniu jakością w przedsiębiorstwach produkcyjno-usługowych. | | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin | | |
| T-W-1 | Uwarunkowania makroekonomiczne rozwoju gospodarczego. Znaczenie przedsiębiorczości, innowacyjności oraz jakości produktu i procesów wytwarzania dla konkurencyjności rynkowej podmiotów gospodarczych. | | | | | 5 | | |
| T-W-2 | Ewolucja systemów zarządzania przedsiębiorstw. | | | | | 2 | | |
| T-W-3 | Formy organizacyjno-prawne przedsiębiorstw. | | | | | 4 | | |
| T-W-4 | Klasyfikacja systemów zarządzania przedsiębiorstwami - kryterium efektywność. | | | | | 2 | | |
| T-W-5 | System Zarządzania Jakością wg normy ISO 9001 - cele, struktura, wymagania. | | | | | 4 | | |
| T-W-6 | Dokumentacja SZJ - Księga Jakości, procedury i instrukcje. Organizacja prac wdrożenia SZJ oraz jego certyfikacji i utrzymania. | | | | | 6 | | |
| T-W-7 | Rola Zintegrowanych Systemów Zarządzania oraz Zarządzania przez jakość (TQM) w poprawie wyników ekonomicznych przedsiębiorstwa. . | | | | | 5 | | |
| T-W-8 | Koszty jakości. | | | | | 2 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin | | |
| A-W-1 | Aktywne uczestnictwo w zajęciach | | | | | 30 | | |
| A-W-2 | Przygotowanie się do zaliczenia pisemnego | | | | | 20 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny z zastosowaniem środków audiowizualnych | | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | |
| S-1 | P | Zaliczenie pisemne oraz ocena bieżącej aktywności studenta na zajęciach. | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
| Wiedza | | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | | |
|--|--|------------------|------------------|-----|----------------|----------------|-----|-----|
| AR_1A_A10.2_W01 Student zdobywa wiedzę o problemach makroekonomicznych państwa i mikroekonomicznych w zarządzaniu przedsiębiorstwami produkcyjno-usługowymi | AR_1A_W22 AR_1A_W23 AR_1A_W24 AR_1A_W25 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-2 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 T-W-4 | M-1 | S-1 |
| AR_1A_O12-2_W22 Student posiada wiedzę podstawową z zakresu jakości produktu i systemów zarządzania jakością oraz rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia procesów wytwarzania jako warunku sukcesu rynkowego przedsiębiorstwa | AR_1A_W22 AR_1A_W23 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 | T-W-5 T-W-6 | T-W-7 T-W-8 | M-1 | S-1 |

Umiejętności

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------------------|--|-----|----------------------------------|----------------------------------|-----|-----|
| AR_1A_A09.2_K01 Student ma świadomość pozatechnicznych, w tym ekonomicznych aspektów działalności inżyniera. Rozumie również wpływ ekonomicznych aspektów przedsiębiorczości na wykonywany zawód. | AR_1A_K02 AR_1A_K04 AR_1A_K05 | P6S_KO P6S_KR | | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 | S-1 |
|--|-------------------------------------|------------------|--|-----|----------------------------------|----------------------------------|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-----------------|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_A10.2_W01 | 2,0 | Student nie ma wymaganej wiedzy o problemach makro- i mikroekonomicznych otoczenia rynkowego przedsiębiorstwa |
| | 3,0 | Student ma podstawową wiedzę o problemach makro- i mikroekonomicznych otoczenia rynkowego przedsiębiorstwa |
| | 3,5 | Student ma ogólną wiedzę teoretyczną nt. roli i znaczenia składników makro i mikro w zarządzaniu przedsiębiorstwem |
| | 4,0 | Student ma ogólną wiedzę o wpływie wzajemnym poszczególnych elementów makro i mikro na zarządzanie przedsiębiorstwem |
| | 4,5 | Student ma wiedzę nt. wpływu poszczególnych elementów makro i mikro na efektywność działań i sukces rynkowy przedsiębiorstwa |
| | 5,0 | Student ma szczegółową wiedzę o korelacjach pomiędzy elementami makro i mikro otoczenia rynkowego przedsiębiorstwa |
| AR_1A_O12-2_W22 | 2,0 | Student nie ma wymaganej podstawowej wiedzy z zakresu jakości produktu i systemów zarządzania jakością w przedsiębiorstwie |
| | 3,0 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu jakości produktu i systemów zarządzania jakością oraz rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia procesów wytwarzania jako warunku sukcesu rynkowego przedsiębiorstwa. |
| | 3,5 | Student ma ogólną wiedzę teoretyczną nt. elementów składowych systemu zarządzania przedsiębiorstwem z uwzględnieniem zasad zarządzania jakością |
| | 4,0 | Student zna ogólne wymagania systemu zarządzania jakością oraz ich rolę i wpływ na ekonomiczne wyniki przedsiębiorstwa |
| | 4,5 | Student ma wiedzę nt. kosztów jakości i korzyści związanych z wdrożeniem w przedsiębiorstwie systemu zarządzania jakością wg normy ISO 9001 |
| | 5,0 | Student zna szczegółowo wymagania systemu zarządzania jakością oraz ich rolę i wpływ na ekonomiczne wyniki przedsiębiorstwa |

Umiejętności

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_A09.2_K01 | 2,0 | Student nie ma świadomości pozatechnicznych, w tym ekonomicznych aspektów działalności inżyniera. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student ma świadomość pozatechnicznych, w tym ekonomicznych aspektów działalności inżyniera. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma świadomość pozatechnicznych, w tym ekonomicznych aspektów działalności inżyniera. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma świadomość pozatechnicznych, w tym ekonomicznych aspektów działalności inżyniera. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma świadomość pozatechnicznych, w tym ekonomicznych aspektów działalności inżyniera. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma świadomość pozatechnicznych, w tym ekonomicznych aspektów działalności inżyniera. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Hamrol A., Mantura W., Zarządzanie jakością. Teoria i praktyka., PWN, Warszawa, 1998, I
2. Węgrzyn Bogusław, Jakościowe aspekty efektywności systemowej integracji przedsiębiorstwa, Difin, WARSZAWA, 2014, 1, Monografia habilitacyjna

Literatura uzupełniająca

1. Sudol S., Przedsiębiorstwo, DOM organizatora TNOiK, Toruń, 2002, I
2. Begg D., Fischer S., Dornbusch R., Makroekonomia, PWE, Warszawa, 1998, I
3. Juran J., Jakość, PWE, Warszawa, 1978, I
4. Miesięcznik, Problemy jakości, Sigma-Not, Warszawa, 2011



| | | | | | | | |
|---|---|-----------------|----------|------|------|----------------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Socjologia | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A10 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych | | | | | | |
| ECTS | 1,0 | ECTS (formy) | 1,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Wiedza ogólna z zakresu wiedzy o społeczeństwie. | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Charakterystyka kanonu wiedzy socjologicznej w zakresie zasad funkcjonowania różnych typów zbiorowości społecznych, organizacji, instytucji, podstaw kształtowania się społeczeństwa, struktury społecznej oraz ładu społecznego. | | | | | | |
| C-2 | Charakterystyka podstawowych metod i technik badawczych w socjologii służących do identyfikacji, analizy i wyjaśnienia społecznych zachowań grup i jednostek. | | | | | | |
| C-3 | Na podstawie przeglądu najważniejszych zjawisk i procesów społecznych student dysponuje aparatem pojęciowym umożliwiającym zrozumienie i analizę procesów i zjawisk społecznych współczesnego świata. | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin | |
| T-W-1 | Perspektywa socjologiczna w wyjaśnianiu zjawisk społecznych, przedmiot i zakres badawczy, struktura procesu badawczego, metody i techniki badań socjologicznych. Praktyczne zastosowanie socjologii. | | | | | 2 | |
| T-W-2 | Człowiek jako istota społeczna. Biologiczne, demograficzne, geograficzne i ekonomiczne podstawy życia społecznego. | | | | | 2 | |
| T-W-3 | Kultura i jej elementy składowe. | | | | | 1 | |
| T-W-4 | Kulturowy i społeczny wymiar formowania się osobowości. | | | | | 1 | |
| T-W-5 | Grupy społeczne. Rodzina i społeczność jako przedmiot badań socjologii. Dychotomia miasto-wieś. Współczesna wieś i miasto, charakterystyka czynników wzrostu, rozwoju i upadku, więzi społeczne, style życia, uniformizacja i atomizacja. | | | | | 2 | |
| T-W-6 | Struktura społeczna i jej wymiary, role społeczne i ich układ. Podstawy nierówności społecznych. | | | | | 1 | |
| T-W-7 | Ład społeczny i ład ekonomiczny. Instytucjonalny wymiar funkcjonowania społeczeństwa. | | | | | 2 | |
| T-W-8 | Zmiana społeczna. Marginalizacja, bezrobocie i pauperyzacja jako negatywne skutki szybkich przemian społecznych. | | | | | 1 | |
| T-W-9 | Świadomość społeczna, elementy składowe oraz sposób kształtowania. | | | | | 1 | |
| T-W-10 | Charakterystyka dynamiki procesów i opis najważniejszych zjawisk społecznych współczesnego świata: modernizacja, globalizacja, migracja, urbanizacja, sekularyzacja, zmiany demograficzne, rozwój mass-medium. | | | | | 2 | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin | |
| A-W-1 | Udział w wykładach. | | | | | 15 | |
| A-W-2 | Konsultacje | | | | | 2 | |
| A-W-3 | Przygotowanie prezentacji na wybrany temat. | | | | | 2 | |
| A-W-4 | Przygotowanie merytoryczne do wykładów. | | | | | 2 | |
| A-W-5 | Przygotowanie do zaliczenia z przedmiotu. | | | | | 5 | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny. | | | | | | |
| M-2 | Wykład problemowy. | | | | | | |



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

| | |
|-----|----------------------------|
| M-3 | Wykład konwersatoryjny. |
| M-4 | Prezentacja multimedialna. |

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|-------------------------------|
| S-1 | F | Referat/prezentacja tematu. |
| S-2 | F | Aktywność merytoryczna. |
| S-3 | F | Konsultacje. |
| S-4 | P | Końcowa rozmowa zaliczeniowa. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|-------------------|-------------------------|----------------|------------|-----|
| AR_1A_A11_W01 Potrafi opisać i zdefiniować treści programowe z zakresu przedmiotu socjologia. | AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 | M-1 M-2 | S-4 |
|--|-----------|--------|--------|-------------------|-------------------------|----------------|------------|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|------------|
| AR_1A_A11_U01 Posiada umiejętność rozumienia i analizowania wybranych procesów i zjawisk społecznych. | AR_1A_U24 | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 | M-2 | S-2 S-3 |
|--|-----------|------------------|--------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------|---|--|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_A11_K01 Stosownie do swojego statusu społecznego i zawodowego potrafi odgrywać różne role społeczne. | AR_1A_K01 AR_1A_K02 AR_1A_K03 | P6S_KK P6S_KO P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 S-4 |
|---|-------------------------------------|----------------------------|--|-------------------|---|--|--------------------------|-------------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A11_W01 | 2,0 | Nie opanował aparatu pojęciowego z zakresu socjologii i nie potrafi wyjaśnić na czym polega perspektywa socjologiczna w wyjaśnianiu mechanizmów życia społecznego. |
| | 3,0 | Operuje aparatem pojęciowym z zakresu socjologii na poziomie elementarnym. Potrafi wymienić podstawowe metody i techniki badawcze socjologii, rozumie i umie wyjaśnić specyfikę perspektywy socjologicznej w analizowaniu i wyjaśnianiu faktów społecznych. |
| | 3,5 | Operuje aparatem pojęciowym z zakresu socjologii na poziomie elementarnym. Potrafi wymienić podstawowe metody i techniki badawcze socjologii, rozumie i umie wyjaśnić specyfikę perspektywy socjologicznej w analizowaniu i wyjaśnianiu faktów społecznych; rozumie czym jest struktura społeczna i jaki ma wpływ na społeczne i ekonomiczne zachowania podmiotów życia społecznego. |
| | 4,0 | Opanował wiedzę opisującą i wyjaśniającą mechanizmy życia społecznego, potrafi wyjaśnić rolę kultury w kształtowaniu postaw i zachowań ludzi. |
| | 4,5 | Posiada ogólną wiedzę na temat wzajemnych powiązań i zależności między kulturą, strukturą społeczną, formalną organizacją społeczeństwa a gospodarką. |
| | 5,0 | Posiada ogólną wiedzę na temat wzajemnych powiązań i zależności między kulturą, strukturą społeczną, formalną organizacją społeczeństwa a gospodarką. Potrafi samodzielnie dokonać analizy społecznych uwarunkowań zjawisk ekonomicznych. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_A11_U01 | 2,0 | Nie dostrzega i nie rozumie zjawisk i procesów społecznych otaczającego świata. |
| | 3,0 | Dokonuje powierzchownego oglądu życia społecznego, dostrzega jednak stałość i powtarzalność zjawisk i procesów społecznych. |
| | 3,5 | Dokonuje samodzielnej analizy nieskomplikowanych zjawisk i procesów społecznych. |
| | 4,0 | Dokonuje całościowego opisu i analizy zjawisk i procesów społecznych istotnych dla kondycji społeczeństw. |
| | 4,5 | Dostrzega, rozumie i potrafi wyjaśnić przesłanki warunkujące przebieg konkretnych zjawisk i procesów społecznych. |
| | 5,0 | Każdą istotną zmianę społeczną potrafi umiejscowić we właściwym społecznym kontekście i wyjaśnić przesłanki jej zaistnienia oraz przebiegu. |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_A11_K01 | 2,0 | Nie dostrzega związku między swoimi rolami społecznymi, statusem społecznym i oczekiwaniami ze strony środowiska społecznego. |
| | 3,0 | Przejawia zdolność do refleksji na temat odgrywanych ról społecznych i własnych predyspozycji do ich odgrywania. |
| | 3,5 | Umie określić swoje miejsce w grupie i stosowny do niego scenariusz roli społecznej |
| | 4,0 | Potrafi opisać różne scenariusze ról społecznych w zależności od zajmowanej pozycji społecznej. |
| | 4,5 | Potrafi opisać i uzasadnić zmienność społecznych oczekiwań względem ludzi funkcjonujących w różnych dziedzin życia społecznego |
| | 5,0 | Potrafi opisać i uzasadnić zmienność społecznych oczekiwań względem ludzi funkcjonujących w różnych dziedzin życia społecznego. Potrafi dostosować swoje zachowanie do sytuacji i roli społecznej, którą odgrywa. |

Literatura podstawowa

| |
|--|
| 1. Sztompka P., Socjologia, Znak, Kraków, 2012 |
| 2. Karwińska A., Odkrywanie socjologii. Podręcznik dla ekonomistów., PWN, Warszawa, 2008 |

Literatura podstawowa

3. Walczak-Duraj D., Socjologia dla ekonomistów, PWE, Warszawa, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Szacka B., Wprowadzenie do socjologii, Oficyna Naukowa, Warszawa, 2003

2. Babbie E., Istota socjologii., PWN, Warszawa, 2007

3. Giddens A., Sutton P.W., Socjologia, PWN, Warszawa, 2012

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|---------------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Etyka | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_A11 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 1,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 1,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | | <i>Grupa obieralna</i> | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 1,00 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Dydycz Bożena (Bożena.Dydycz@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Podstawy filozofii. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Orientacja w lokowaniu moralności wśród innych regulatorów relacji międzyludzkich. Znajomość głównych zagadnień etyki jako wiedzy o moralności. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Umiejętność rozważania poglądów etycznych jako składnika kultury i życia społecznego. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Refleksja własna w kontekście gotowości do wyborów moralnych. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Umiejętność rozpoznawania płaszczyzn konfliktu moralnego i definiowania istoty konfliktu w kontekście rozwiązań problemów zawodowych. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-W-1</i> | Filozoficzne podstawy etyki. Etyka jako dyscyplina wiedzy i moralność jako jej przedmiot. | | | | | 2 |
| <i>T-W-2</i> | Sposoby uprawiania etyki, etyka opisowa i normatywna, moralistyka. | | | | | 1 |
| <i>T-W-3</i> | Przykłady poglądów etycznych od starożytności po współczesność. | | | | | 2 |
| <i>T-W-4</i> | Zarys historii etyki (podstawowe kierunki i stanowiska w etyce) - etyki naturalistyczne i antynaturalistyczne; konsekwencjalistyczne i nonkonsekwencjalistyczne. | | | | | 2 |
| <i>T-W-5</i> | Normy i odpowiedzialność (klasyfikacje norm; kryteria etyczne i ocena etyczna- problemy z wartościowaniem; koncepcje odpowiedzialności. | | | | | 1 |
| <i>T-W-6</i> | Elementy psychologii i socjologii moralności (normy dojrzałości, podmiotowości i autonomii; mechanizmy psychologiczne a postawy moralne, wpływ społeczeństwa na indywidualne postawy moralne. | | | | | 2 |
| <i>T-W-7</i> | Problem rozwoju moralnego i odpowiedzialności moralnej na poziomie firmy - perspektywa pracownicza, perspektywa menedżerska. | | | | | 1 |
| <i>T-W-8</i> | Problem etyk szczegółowych (zawodowych), kodeksy etyczne, odpowiedzialność w działalności zawodowej. | | | | | 1 |
| <i>T-W-9</i> | Aspekty etyczne w negocjowaniu i reklamie. Problem socjotechnicznych manipulacji w sferze wartości moralnych, integralności osobistej. | | | | | 1 |
| <i>T-W-10</i> | Problemy etyczne współczesności - początek życia, eutanazja, kara śmierci, problem wojen, aspekty etyczne współczesnej medycyny. | | | | | 2 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-W-1</i> | uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| <i>A-W-2</i> | Przygotowanie z literatury przedmiotu i napisanie eseju na wybrany temat. | | | | | 10 |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | |
| <i>M-1</i> | Wykład informacyjny | | | | | |
| <i>M-2</i> | Wykład problemowy. | | | | | |
| <i>M-3</i> | Wykład konwersatoryjny. | | | | | |
| <i>M-4</i> | Prezentacja multimedialna. | | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-1 | F | Aktywność merytoryczna podczas wykładu konwersatoryjnego. |
| S-2 | P | Ocena umiejętności rozważania zagadnień problemowych na podstawie napisanego eseju . |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|-----|---|--|-------------------|------------|
| AR_1A_A12_W01 Student wykazuje znajomość podstawowej terminologii z zakresu etyki, potrafi umiejscowić rozważania etyczne w kontekście szerszej wiedzy o człowieku. | AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|--------|--------------------------|---|--|-------------------|------------|
| AR_1A_A12_U01 Student posiada umiejętność interpretowania programów etycznych i kodeksów postępowania. | AR_1A_U24 | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 |
| AR_1A_A12_U02 Student w formie werbalnej i pisemnej jest zdolny do refleksji w kontekście wyborów moralnych. Potrafi uzasadnić wybór stanowiska etycznego. | AR_1A_U24 | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | | |
|---|-------------------------------------|----------------------------|--|--------------------------|---|--|--------------------------|------------|
| AR_1A_A12_K01 Student posiada kompetencje identyfikacji dylematów etycznych i ich odpowiedzialnego rozwiązywania w sferze osobistej i zawodowej. | AR_1A_K01 AR_1A_K02 AR_1A_K03 | P6S_KK P6S_KO P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A12_W01 | 2,0 | Nie zna terminologii etycznej oraz nie rozumie znaczenia rozważań etycznych w perspektywie całościowej wiedzy o człowieku. Posługuje się terminologią potoczną w opisie zjawisk etycznych. |
| | 3,0 | Zna pojęcia oraz zasadnicze problemy związane ze zjawiskami moralnymi – wyodrębnia je i omawia. Nie zawsze rozumie znaczenie rozważań etycznych w opisie człowieka. Wiedza w powyższym zakresie ma charakter pamięciowy. Znajomość zagadnień obejmuje 60% treści przedmiotowych. |
| | 3,5 | Posługując się terminologią etyczną opisuje zjawiska z dziedziny etyki, co świadczy o rozumieniu treści przedmiotu. Dostrzega konieczność rozważań etycznych w pełnym opisie bytu ludzkiego. Znajomość i rozumienie treści obejmuje 70% materiału |
| | 4,0 | Sprawnie posługuje się terminologią etyczną przy omawianiu problemów etyki i zjawisk z dziedziny moralności. Rozumie specyfikę etyki w opisie bytu ludzkiego i jej konieczność w poznawaniu człowieka. Znajomość zagadnień i ich rozumienie dotyczy 80% treści. |
| | 4,5 | Bezbłędnie posługuje się terminologią etyczną (pojęciami i definicjami) w sytuacjach typowych i nietypowych. Znajomość zagadnień etyki i zjawisk moralnych obejmuje 90%. Dodatkowo wiedza obejmuje zagadnienia metodologiczne. |
| | 5,0 | Wiedzę z zakresu etyki w aspekcie znajomości pojęć i jej problemów wykorzystuje do rozumienia zjawisk społecznych współczesności, co można zauważyć w wypowiedziach ustnych i pisemnych. Znajomość zagadnień i problemów etycznych wykracza poza literaturę obowiązkową. |

| Umiejętności | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A12_U01 | 2,0 | Nie potrafi analizować programów etycznych i kodeksów postępowania. Przyjmuje je bezkrytycznie. Nie zauważa ich specyficznych cech. |
| | 3,0 | Programy etyczne i kodeksy postępowania analizuje poprawnie w aspekcie konkretnych sytuacji ich obowiązywania. Zauważa ich konieczność do regulowania życia społecznego. Poprawna interpretacja dotyczy 60% zadań. |
| | 3,5 | Punktem wyjścia interpretacji programów etycznych i kodeksów postępowania czyni analizę założeń teoretycznych. Potrafi wskazać różnorodność sytuacji i działań a w konsekwencji konieczność stosowania określonych zasad etycznych |
| | 4,0 | Potrafi uzasadnić konieczność obowiązywania określonych norm moralnych w danych sytuacjach. Świadomie porównuje systemy etyczne, programy etyczne i kodeksy postępowania. Zauważa i wyodrębnia ich cechy wspólne i różnice. Widzi ich teoretyczne uzasadnienie. |
| | 4,5 | Potrafi analizować i oceniać już sformułowane programy etyczne i kodeksy postępowania biorąc za punkt wyjścia określone wartości lub zasoby moralne. Rozumie konieczność stosowania zróżnicowanych programów etycznych i kodeksów postępowania; widzi konsekwencje praktyczne ich obowiązywania przejawiające się w promowaniu określonych zachowań. |
| | 5,0 | Bezbłędnie analizuje (uwzględniając wszystkie czynniki) już istniejące programy etyczne i kodeksy postępowania. Potrafi też wykorzystując swoją wiedzę samodzielnie je konstruować. |



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A12_U02 | 2,0 | Nie przeprowadza refleksji w kontekście wyborów moralnych. Przejawia zachowania stereotypowe. Bezkrytycznie zajmuje określone stanowiska etyczne. |
| | 3,0 | Wypowiedzi ustne i pisemne wskazują na pogłębioną refleksję w kontekście wyborów moralnych, co wyraża się w poszukiwaniu zróżnicowanych argumentów uzasadniających dokonywane wybory oraz krytyczną postawę. |
| | 3,5 | Refleksja dotycząca wyborów moralnych oparta jest na poprawnej wiedzy z zakresu etyki. Student operuje swobodnie argumentami zwolenników i przeciwników stanowiska etycznego. Potrafi dobrać właściwe argumenty dla wskazania stanowisk etycznych. |
| | 4,0 | W wypowiedziach ustnych i pisemnych przywiązuje wagę do formułowanych ocen stanowisk innych i własnych. Potrafi przeprowadzić konstruktywną krytykę poglądów i stanowisk. Do poszukiwania argumentów wykorzystuje całościową wiedzę z zakresu etyki. |
| | 4,5 | Wypowiedzi ustne i pisemne bardzo dobrze uzasadnione i zilustrowane konkretnymi przykładami. Wybory moralne poprzedzone wszechstronną refleksją, na co wskazuje szczegółowa analiza problemów i sytuacji. |
| | 5,0 | Wykazuje szczególną poznać dociekliwość. Wszechstronna analiza problemu poprzedzona jest całościową znajomością problematyki (w aspekcie historycznym i aktualnym). Bardzo dobra znajomość i umiejętność korzystania z materiałów źródłowych. Wypowiedzi ustne i pisemne starannie przemyślane i uzasadnione; charakteryzują się spójnością i przejrzystością. Stanowiska etyczne zawsze uzasadnione moralnie. |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A12_K01 | 2,0 | Nie potrafi poprawnie identyfikować pojawiających się problemów i dylematów etycznych. Jedyną podstawą uznawanej odpowiedzialności jest pociąganie do odpowiedzialności. |
| | 3,0 | W większości sytuacji teoretycznych i praktycznych (60%) wyodrębnia dylematy etyczne i uwzględnia je przy poszukiwaniu rozwiązań. Poza ponoszeniem odpowiedzialności rozumie konieczność jej podejmowania. |
| | 3,5 | Działania rozpoczyna od identyfikacji możliwych dylematów etycznych, które później stanowią fundament określania działań w danej sytuacji. Świadomość etyczna jest jednym z elementów profesjonalizmu osoby. Dobra umiejętność określania odpowiedzialności jednostkowej poprzez konkretne określenie zadań. |
| | 4,0 | Wysoka świadomość dylematów etycznych w sferze zawodowej. Student starannie analizuje wszystkie sytuacje i przewiduje możliwe konsekwencje. Świadomie podejmuje odpowiedzialność za skutki własnych działań dla innych. |
| | 4,5 | Student wyodrębnia dylematy etyczne w sferze osobistej i zawodowej z dużą łatwością. Bardzo precyzyjnie określa problemy i obszary odpowiedzialności. Poszukuje najbardziej pozytywnych pod względem etyki rozwiązań sytuacji konfliktowych. Działa mając świadomość własnej odpowiedzialności i odpowiedzialności inn |
| | 5,0 | Precyzyjnie określa dylematy etyczne, jest kreatywny w poszukiwaniu ich rozwiązań. Sposoby działania w sytuacjach dylematu są twórcze i nie pomijające zasad etycznych. Działa odpowiedzialnie w każdej sytuacji, co widoczne jest w określaniu celów działań. |

Literatura podstawowa

1. P.Singer (red.), Przewodnik po etyce, KiW, Kraków, 2000
2. P.Singer, Etyka praktyczna, KiW, Kraków, 2007
3. Z.Kalita (red.), Etyka w teorii i praktyce. Antologia tekstów, Wydawnictwo Uniwersytetu Wrocławskiego, 2001
4. P.Vardy, P.Grosch, Etyka. Poglady i problemy, Zysk i S-ka, Warszawa, 2010
5. Macintyre A., Krótka historia etyki, PWN, Warszawa, 2002
6. Środa M., Etyka dla myślących, Warszawa, 2011

Literatura uzupełniająca

1. J.Hołówka, Etyka w działaniu, Wiedza Powszechna, Warszawa, 2010
2. B.Williams, Moralność. Wprowadzenie do etyki, Fundacja Aletheia, Warszawa, 2000
3. M.Ossowska, O człowieku moralności i etyce, PWN, Warszawa, 1983
4. Bauman Z., Etyka ponowoczesna, Aletheia, Warszawa, 2012

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | | |
|---|--|--|--|-----------------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | | |
| Przedmiot | | Szkolenie BHP i przeciwpożarowe | | | | | | |
| Kod | | AR_S1A_A12 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | | Katedra Nieruchomości i Agrobiznesu | | | | | | |
| ECTS | | 0,0 | ECTS (formy) | 0,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | | zaliczenie | Język | polski | | | | |
| Blok obieralny | | | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| wykłady | | W | 1 | 5 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | | Śpiewak-Szyjka Monika (monika.spiewak-szyjka@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | | |
| W-1 | | brak wymagań wstępnych | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | | |
| C-1 | | <ol style="list-style-type: none"> Zapoznanie z zagrożeniami występującymi w trakcie całego okresu nauczania w uczelni Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi bezpieczeństwa i higieny pracy w trakcie uczestnictwa w zajęciach Zapoznanie z wymaganiami dotyczącymi ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych oraz pobytu w obiektach uczelni Zapoznanie z podstawowymi zasadami udzielania pierwszej pomocy w nagłych wypadkach w trakcie nauki w uczelni | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin | | |
| T-W-1 | | <ol style="list-style-type: none"> Regulacje prawne w zakresie bhp oraz ochrony przeciwpożarowej obowiązujące w uczelni Obowiązki studentów w zakresie bhp Wypadki w trakcie nauczania | | | | 1 | | |
| T-W-2 | | <ol style="list-style-type: none"> Zasady bezpiecznej pracy przy stosowaniu substancji chemicznych <ol style="list-style-type: none"> Rodzaje zagrożeń Wymagania dotyczące stosowania substancji chemicznych Środki ochrony indywidualnej i zbiorowej Zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku zatruc i poparzeń chemicznych Zasady bezpiecznej pracy na urządzeniach elektrycznych <ol style="list-style-type: none"> Skutki działania prądu na organizm człowieka Wymagania dotyczące postępowania przy obsłudze urządzeń elektrycznych Zasady udzielania pierwszej pomocy w przypadku porażenia elektrycznego Zasady bezpiecznej pracy na urządzeniach mechanicznych <ol style="list-style-type: none"> Rodzaje zagrożeń przy pracy na urządzeniach mechanicznych Wymagania dotyczące obsługi urządzeń mechanicznych | | | | 2 | | |
| T-W-3 | | <ol style="list-style-type: none"> Udzielanie pierwszej pomocy przedmedycznej w nagłych wypadkach Podstawowe zasady ochrony przeciwpożarowej <ol style="list-style-type: none"> postępowanie zapobiegające powstawaniu pożarów rodzaje stosowanych środków gaśniczych postępowanie na wypadek pożaru | | | | 2 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin | | |
| A-W-1 | | <ol style="list-style-type: none"> Uczestnictwo w wykładach Udział w dyskusji w trakcie wykładu Zgłaszanie wątpliwości dotyczących przekazanych na wykładzie informacji | | | | 5 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | |
| M-1 | | <ol style="list-style-type: none"> Wykład informacyjny Dyskusja dydaktyczna | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | |
| S-1 | | P | Zaliczenie bez oceny na podstawie wysłuchania wykładu - obowiązkowej obecności | | | | | |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-----|----------------|-------|-----|-----|
| AR_1A_A03_W01 w wyniku przeprowadzonego szkolenia student powinien rozpoznawać zagrożenia oraz dobrać odpowiednie sposoby wykonywania pracy w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni | AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 | M-1 | S-1 |
|---|-----------|--------|--------|-----|----------------|-------|-----|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|----------------|-------|-----|-----|
| AR_1A_A03_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć analizować zagrożenia, podejmować odpowiednie środki profilaktyczne, stosować się do wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni | AR_1A_U11 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 | M-1 | S-1 |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|----------------|-------|-----|-----|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|-----|----------------|-------|-----|-----|
| AR_1A_A03_K01 1. Świadomość występujących w trakcie nauczania zagrożeń 2. Postępowanie zgodne z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć na uczelni | AR_1A_K02 | P6S_KO | | C-1 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 | M-1 | S-1 |
|--|-----------|--------|--|-----|----------------|-------|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_A03_W01 | 2,0 | W wyniku przeprowadzonego szkolenia student nie rozpoznaje zagrożeń oraz nie doбира odpowiednich sposobów wykonywania pracy w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni. |
| | 3,0 | W wyniku przeprowadzonego szkolenia student powinien rozpoznawać zagrożenia oraz dobrać odpowiednie sposoby wykonywania pracy w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni. |
| | 3,5 | W wyniku przeprowadzonego szkolenia student rozpoznaje zagrożenia oraz doбира odpowiednie sposoby wykonywania pracy w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni. |
| | 4,0 | W wyniku przeprowadzonego szkolenia student dobrze rozpoznaje zagrożenia oraz prawidłowo doбира odpowiednie sposoby wykonywania pracy w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni. |
| | 4,5 | W wyniku przeprowadzonego szkolenia student swobodnie rozpoznaje zagrożenia oraz doбира odpowiednie sposoby wykonywania pracy w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni. |
| | 5,0 | W wyniku przeprowadzonego szkolenia student bardzo dobrze rozpoznaje zagrożenia oraz precyzyjnie doбира odpowiednie sposoby wykonywania pracy w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A03_U01 | 2,0 | W wyniku przeprowadzonych zajęć student nie potrafi analizować zagrożenia, nie podejmuje odpowiednich środków profilaktycznych, nie stosuje się do wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni |
| | 3,0 | W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć analizować zagrożenia, podejmować odpowiednie środki profilaktyczne, stosować się do wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni |
| | 3,5 | W wyniku przeprowadzonych zajęć student potrafi analizować zagrożenia, podejmuje odpowiednie środki profilaktyczne, stosuje się do wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni |
| | 4,0 | W wyniku przeprowadzonych zajęć student dobrze analizuje zagrożenia, podejmuje odpowiednie środki profilaktyczne, stosuje się do wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni |
| | 4,5 | W wyniku przeprowadzonych zajęć student swobodnie analizuje zagrożenia, podejmuje odpowiednie środki profilaktyczne, stosuje się do wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni |
| | 5,0 | W wyniku przeprowadzonych zajęć student bardzo dobrze analizuje zagrożenia, podejmuje odpowiednie środki profilaktyczne, stosuje się do wymogów bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć dydaktycznych na uczelni. |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_A03_K01 | 2,0 | Student nie ma świadomości występujących w trakcie nauczania zagrożeń. Nie postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć na uczelni. |
| | 3,0 | Student ma świadomość występujących w trakcie nauczania podstawowych zagrożeń. Postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć na uczelni. |
| | 3,5 | Student ma świadomość występujących w trakcie nauczania zagrożeń. Postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć na uczelni. |
| | 4,0 | Student ma świadomość występujących w trakcie nauczania zagrożeń oraz prawidłowo je rozróżnia. Postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć na uczelni oraz swobodnie je stosuje. |
| | 4,5 | Student ma świadomość występujących w trakcie nauczania zagrożeń, potrafi dokonać ich analizy. Postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć na uczelni oraz swobodnie je stosuje. |
| | 5,0 | Student ma świadomość występujących w trakcie nauczania zagrożeń oraz bardzo dobrze je rozróżnia. Postępuje zgodnie z zasadami bezpieczeństwa i higieny pracy oraz ochrony przeciwpożarowej w trakcie zajęć na uczelni oraz bardzo dobrze je stosuje. |

Literatura podstawowa

1. Ministerstwo Nauki i Szkolnictwa Wyższego, Rozporządzenie Ministra Nauki i Szkolnictwa Wyższego z dnia 5 lipca 2007 r. w sprawie bezpieczeństwa i higieny pracy w uczelniach, Kancelaria Sejmu RP 2009 - 2018, Warszawa, 2018, Dz.U. 2007 nr 128 poz. 897

Literatura uzupełniająca

Literatura uzupełniająca

1. Sejm RP, USTAWA z dnia 26 czerwca 1974 r. Kodeks pracy, Kancelaria Sejmu RP 2009 - 2018, Warszawa, 2018, Dz. U.z 2018r. poz.917,1000,1076,1608, 1629

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | | | |
|---|--|--|--|---|----------------|-------------------|------------------|----------------------|-----|
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | | |
| Forma studiów | | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | | inżynier | | | | | | | |
| Dziedziny nauki | | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | | |
| Profil | | ogólnoakademicki | | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | | | |
| Przedmiot | | Szkolenie biblioteczne | | | | | | | |
| Kod | | AR_S1A_A13 | | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | | Biblioteka Główna | | | | | | | |
| ECTS | | 0,0 | ECTS (formy) | 0,0 | | | | | |
| Forma zaliczenia | | zaliczenie | Język | polski | | | | | |
| Blok obieralny | | | | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | | |
| wykłady | | W | 1 | 1 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie | | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | | Wojciechowska-Wojnar Anna (Anna.Wojciechowska-Wojnar@zut.edu.pl) | | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | | | |
| W-1 | | Zna podstawy obsługi komputerów oraz sieci WWW | | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | | | |
| C-1 | | Zapoznanie studenta z funkcjonowaniem systemu biblioteczno-informacyjnego ZUT | | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | | | Liczba godzin | |
| T-W-1 | | 1. Ogólne wiadomości o bibliotece: zbiory biblioteki, struktura organizacyjna i lokalizacja, godziny otwarcia 2. Zasady korzystania ze zbiorów i usług biblioteki ze szczególnym uwzględnieniem regulaminu udostępniania zbiorów: rejestracja użytkownika, korzystanie z czytelni, wypożyczanie, wypożyczenia międzybiblioteczne, informacja naukowa 3. Źródła informacji naukowej, bazy danych 4. Korzystanie z katalogu online w systemie Aleph: wyszukiwanie proste i złożone, indeksy, funkcje dostępne po zalogowaniu do systemu: składanie zamówień do wypożyczalni i czytelni, usuwanie zamówień, przedłużanie terminu zwrotu, sprawdzanie swojego konta bibliotecznego, zarządzanie nim | | | | | | 1 | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | | | Liczba godzin | |
| A-W-1 | | Zapoznanie się z treścią "Szkolenia bibliotecznego" online na stronie www.bg.zut.edu.pl/szkolenie . Zaprezentowane wiadomości są podstawą do wypełnienia testu. | | | | | | 1 | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | | |
| M-1 | | szkolenie online | | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | | |
| S-1 | | F | Test zaliczany na podstawie 70 % prawidłowych odpowiedzi. | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny | |
| Wiedza | | | | | | | | | |
| AR_1A_A14_W01 | | Wiedza o funkcjonowaniu systemu biblioteczno-informacyjnego ZUT w Bibliotece Głównej i jej agendach. | AR_1A_W23 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 | T-W-1 | M-1 | S-1 |
| Umiejętności | | | | | | | | | |
| AR_1A_A14_U01 | | Umiejętność korzystania z biblioteki oraz katalogu online w systemie Aleph (wyszukiwanie, zamawianie, rezerwowanie książek do wypożyczenia lub w ramach udostępniania prezencyjnego - na miejscu w czytelni) | AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-W-1 | M-1 | S-1 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|-------|-----|-----|
| AR_1A_A14_K01 Zna system biblioteczny i umie z niego korzystać | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-1 | T-W-1 | M-1 | S-1 |
|---|-----------|--------|--|-----|-------|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_A14_W01 | 2,0 | |
| | 3,0 | wymagane 70% prawidłowych odpowiedzi na pytania testu |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_A14_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | 70% prawidłowych odpowiedzi na pytania testu |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|-----------------------------|
| AR_1A_A14_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | 70% prawidłowych odpowiedzi |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

1. Zarządzenie nr 53 Rektora ZUT z dnia 23 września 2015 r. w sprawie "Regulaminu korzystania ze zbiorów i usług Biblioteki Głównej Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie" z późniejszymi zmianami, 2015

Wydział Elektryczny



| | | | | | | |
|---|--|---|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Filozofia | | | | | |
| Kod | AR_S1A_A14 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Nauk Humanistycznych i Pedagogicznych | | | | | |
| ECTS | 1,0 | ECTS (formy) | 1,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 1,00 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Dydycz Bożena (Bozena.Dydycz@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Wiedza ogólna z zakresu wiedzy o społeczeństwie. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Znajomość podstawowej terminologii filozoficznej. | | | | | |
| C-2 | Umiejętność charakteryzowania poszczególnych stanowisk i problemów filozoficznych. | | | | | |
| C-3 | Umiejętność analizy, porównywania i oceny ze względu na przyjęte kryteria poszczególnych stanowisk filozoficznych. | | | | | |
| C-4 | Umiejętność pracy własnej z tekstem, zauważanie i hierarchizowanie problemów filozoficznych, precyzyjne ich przedstawianie w formie werbalnej. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-W-1 | Źródła myślenia filozoficznego, motywy filozofowania. Filozofia jako nauka – powstanie i przedmiot zainteresowań. Źródła myślenia naukowego. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Sokrates jako twórca kategorii etycznych. Sofiści a Platon – absolutyzm a relatywizm wartości. Wielkie szkoły etyczne – stoicy, epikurejczycy, sceptycy. | | | | | 2 |
| T-W-3 | Arystotelesowska koncepcja prawdy. Główne zagadnienia i spory epistemologiczne. | | | | | 1 |
| T-W-4 | Powstanie chrześcijaństwa jako przykład wpływu rozwiązań filozoficznych na sposób uprawiania nauk szczegółowych – św. Augustyn, św. Tomasz. | | | | | 2 |
| T-W-5 | Kopernik, F. Bacon, Galileusz – czy nowa metoda w nauce? Cechy charakterystyczne świata fizyki klasycznej – Newton. Filozoficzny obraz świata i człowieka wyłaniający się z klasycznych nauk przyrodniczych. | | | | | 2 |
| T-W-6 | Od Kartezjusza do Kanta – czy oświeceniowa wiara w rozum jest racjonalna? | | | | | 2 |
| T-W-7 | Nauka i obraz świata wyłaniające się ze szczególnej i ogólnej teorii względności. Filozoficzne konsekwencje mechaniki kwantowej. | | | | | 2 |
| T-W-8 | Przygodność jako podstawowa cecha człowieka i świata epoki postmodernizmu. | | | | | 2 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| A-W-2 | Przygotowanie z zadanej literatury i wykładów do końcowej rozmowy zaliczeniowej. | | | | | 8 |
| A-W-3 | Konsultacje | | | | | 2 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny. | | | | | |
| M-2 | Wykład problemowy. | | | | | |
| M-3 | Wykład konwersatoryjny. | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | |
| S-1 | F | Aktywność merytoryczna podczas wykładu konwersatoryjnego. | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-2 | P | Ocena umiejętności rozważania zagadnień problemowych na podstawie samodzielnej pracy z literaturą oraz przy możliwości korzystania z notatek z wykładów podczas rozmowy zaliczeniowej. |
|-----|---|--|

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|--|---|--|---|-------------------|--|-------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_A15_W01 Student wykazuje znajomość podstawowej terminologii filozoficznej. | AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_A15_U01 Posiada umiejętność analizy, porównywania i oceny poszczególnych stanowisk filozoficznych ze względu na przyjęte kryteria. | AR_1A_U24 | P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
| AR_1A_A15_K01 Potrafi zauważać, dyskutować dylematy filozoficzne, etyczne w przedstawianych stanowiskach. Ocenia i podejmuje odpowiedzialne decyzje biorące pod uwagę wartości humanistyczne. | AR_1A_K01 AR_1A_K02 AR_1A_K03 | P6S_KK P6S_KO P6S_KR | | C-2 C-3 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-2 M-3 | S-2 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_A15_W01 | 2,0 | nie wykazuje znajomości podstawowej terminologii filozoficznej lub posługuje się nią w sposób całkowicie błędny bez zrozumienia pojęć. |
| | 3,0 | potrafi przedstawić podstawowe pojęcia. Poglądy filozoficzne odtwarza w sposób pamięciowy bez zrozumienia uwikłanych w nie problemów. |
| | 3,5 | poprawnie posługuje się terminologią filozoficzną. Potrafi przedstawić wybrane stanowiska filozoficzne w języku wskazującym na ich rozumienie. |
| | 4,0 | swobodnie i poprawnie odtwarza poglądy filozoficzne i charakteryzuje systemy i kierunki filozoficzne. Zauważa różnice w definiowaniu pojęć filozofii i nauk szczegółowych; potrafi wskazać na konsekwencje do jakich prowadzi traktowanie filozofii jako metanauki. |
| | 4,5 | w bezbłędny sposób posługuje się pojęciami; potrafi sprawnie wskazać na różnice między myśleniem potocznym, naukowym i filozoficznym; potrafi ująć materiał filozoficzny w aspekcie problemów epistemologicznych, ontologicznych, itp; potrafi dokonać krytycznej analizy omawianych stanowisk; wykorzystywane procedury myślowe wskazują na znajomość tekstów źródłowych. |
| | 5,0 | posługiwanie się aparatem filozoficznym wskazuje na znajomość metodologii jaką posługuje się filozofia; potrafi przedstawić podstawowe problemy epistemologiczne, ontologiczne itp. w sposób systemowy i uporządkowany; dokonuje samodzielnych i twórczych operacji myślowych na poznanym materiale filozoficznym. |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------------|-------|---|
| Umiejętności | | |
| AR_1A_A15_U01 | 2,0 | nie potrafi scharakteryzować poszczególnych stanowisk filozoficznych; nie potrafi dokonać ich krytycznej oceny; nie potrafi korzystać ze źródeł informacji i dokonać poprawnej ich oceny ze względu na kryterium wiarygodności. |
| | 3,0 | poprawnie identyfikuje problemy i stanowiska filozoficzne; dokonuje poprawnych porównań i ilustruje je właściwymi przykładami. |
| | 3,5 | potrafi umieszczać problemy filozoficzne we właściwym kontekście kulturowym; wskazać na związki tych problemów z naukami szczegółowymi; potrafi odróżnić terminologię poszczególnych systemów i kierunków. |
| | 4,0 | potrafi zauważyć niespójności logiczne w prezentowanych stanowiskach filozoficznych; potrafi uzasadniać prezentowane przez siebie oceny; potrafi przedstawiać i analizować różnorakie relacje występujące między naukami szczegółowymi a systemami filozoficznymi. |
| | 4,5 | - sprawnie wykrywa błędy logiczne i merytoryczne w zakresie omawianych stanowisk, posługując się argumentami samodzielnie wyszukanyymi w literaturze przedmiotu; formułuje samodzielne oceny ze świadomością metodologiczną i ostrożnością badawczą, a przyjmowane tezy stara się uzasadniać na możliwie najlepszym poziomie. |
| | 5,0 | student nie tylko wykrywa, ale i potrafi usunąć błędy logiczne w analizowanych poglądach i stanowiskach; stosuje rzetelne porównania, a przykłady ilustrujące są trafne. Wykazuje umiejętność analizowania nauk szczegółowych i odkrywania w obowiązujących teoriach filozoficznych założeń. Wyrażane własne oceny są zawsze poprzedzone merytoryczną a także źródłową analizą krytyczną. |

Inne kompetencje społeczne



Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_A15_K01 | 2,0 | Nie zauważa dylematów filozoficznych i ich konsekwencji dla życia osobistego i zawodowego. Nie jest w stanie dokonywać hierarchii wartości i kierować się nią podczas podejmowania decyzji. |
| | 3,0 | Zauważa podstawowe dylematy filozoficzne. Nie jest w stanie dokonywać hierarchii wartości i kierować się nią podczas podejmowania decyzji. |
| | 3,5 | Zauważa podstawowe dylematy filozoficzne. Wykazuje gotowość do akceptacji przedstawianych hierarchii wartości, lecz ich nie interioryzuje. Decyzje podejmuje spontanicznie bez wcześniejszego ich rozważenia. |
| | 4,0 | Niektóre dylematy filozoficzne rozważa kompetentnie. Potrafi zauważyć ich wykładnię w życiu osobistym lub zawodowym. Potrafi ocenić różnorakie hierarchie wartości ze względu na wcześniej przyjęte kryteria. Dokonuje świadomej interioryzacji niektórych wartości. |
| | 4,5 | Dylematy filozoficzne rozważa kompetentnie. Potrafi zauważyć ich wykładnię w życiu osobistym lub zawodowym. Potrafi ocenić różnorakie hierarchie wartości ze względu na wcześniej przyjęte kryteria. Dokonuje świadomej interioryzacji niektórych wartości. Samodzielnie i twórczo modyfikuje hierarchie wartości dostosowując je do potrzeb własnego samodoskonalenia osobowościowego. |
| | 5,0 | Dylematy filozoficzne rozważa kompetentnie. Potrafi zauważyć ich wykładnię w życiu osobistym lub zawodowym. Potrafi ocenić różnorakie hierarchie wartości ze względu na wcześniej przyjęte kryteria. Dokonuje świadomej interioryzacji niektórych wartości i jednocześnie potrafi je poddać krytycznej ocenie. Samodzielnie i twórczo modyfikuje hierarchie wartości dostosowując je do potrzeb własnego samodoskonalenia i samorealizacji pozostając jednocześnie w zgodzie z przyjętymi zasadami. Potrafi dokonać oceny systemu wartości w kontekście złożoności kulturowej - potrafi relatywizować własne oceny. |

Literatura podstawowa

1. Ajdukiewicz K, Zagadnienia i kierunki filozofii, Czytelnik, Kęty, Warszawa, 2004
2. Greene B., Piękno wszechświata. Superstruny, ukryte wymiary i poszukiwania teorii ostatecznej, Zysk i S-ka, 2018
3. Baggini J., Przybornik filozofa - kompendium metod i pojęć filozoficznych, Instytut Wydawniczy PAX, Warszawa, 2015
4. Hartman J., Wstęp do filozofii, PWN, Warszawa, 2013

Literatura uzupełniająca

1. Opara S. (red.), Podstawy filozofii, Wydawnictwo UWM, Olsztyn, 2009
2. Rorty R., Przygodność, ironia i solidarność, Wydawnictwo W.A.B., 2009
3. W. Tatarkiewicz, Historia filozofii T.1.-T.3., PWN, 2014

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|----------------|----------------------|------------------|--------------|
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | | |
| Przedmiot | | Podstawy informacji naukowej | | | | | | |
| Kod | | AR_S1A_A15 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | | Biblioteka Główna | | | | | | |
| ECTS | | 0,0 | ECTS (formy) | 0,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | | zaliczenie | Język | polski | | | | |
| Blok obieralny | | | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| wykłady | | W | 6 | 2 | 0,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | | Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | | |
| W-1 | | Znajomość obsługi komputera i sieci WWW | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | | |
| C-1 | | Student poznaje bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Dowiaduje się jak dotrzeć do pełnych tekstów czasopism jeśli są dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz dowiaduje się, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Będzie potrafił sporządzać wykaz wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy pomocy dostępnych menadżerów bibliografii. Pozna aspekty etyczne pracy naukowej oraz podstawy prawa autorskiego. | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin | | |
| T-W-1 | | <ol style="list-style-type: none"> System informacyjno-biblioteczny ZUT Źródła informacji naukowej: <ul style="list-style-type: none"> bazy bibliograficzno-abstraktowe serwisy pełnotekstowe książek i czasopism – polskie i zagraniczne, dziedzinowe, multidyscyplinarne informacja patentowa Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: <ul style="list-style-type: none"> hasła i kody dostępu VPN – wirtualna sieć prywatna Wypożyczenia międzybiblioteczne Zasoby bibliotek Szczecina i regionu (RoKaBiSz – rozproszony katalog bibliotek Szczecina, ZBC – Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa) Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach Plagiat, prawo autorskie (podstawy) | | | | 2 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin | | |
| A-W-1 | | Uczestnictwo w wykładzie | | | | 2 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | |
| M-1 | | Wykład informacyjny | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | |
| S-1 | | P | Zaliczenie na podstawie obecności | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
| Wiedza | | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-----|-------|-----|-----|
| AR_1A_A13_W01 Student poznaje bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Poznaje techniki i sposoby formułowania zapytań i przeszukiwania zasobów baz. Wie, że pełne teksty czasopism mogą być dostępne w ramach Open Access lub w zasobach ZUT oraz wie, że z licencyjnych baz danych może korzystać poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Zna zasady sporządzania wykazów wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy pomocy dostępnych menadżerów bibliografii. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej oraz zna podstawy prawa autorskiego. | AR_1A_W23 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 | T-W-1 | M-1 | S-1 |
|---|-----------|--------|--------|-----|-------|-----|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------------------------|--------|-----|-------|-----|-----|
| AR_1A_A13_U01 Student umie wybrać odpowiednie bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Umie zastosować techniki i sposoby formułowania zapytań oraz przeszukiwania zasobów baz. Umie dotrzeć do pełnych tekstów czasopism dostępnych w ramach Open Access lub w licencyjnych zasobach ZUT. Umie korzystać z licencyjnych baz danych poprzez VPN również z komputerów spoza sieci ZUT. Umie sporządzać wykazy wykorzystanej literatury samodzielnie lub przy pomocy dostępnych menadżerów bibliografii. | AR_1A_U13 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-W-1 | M-1 | S-1 |
|--|-----------|--------------------------------------|--------|-----|-------|-----|-----|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|-------|-----|-----|
| AR_1A_A13_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-1 | T-W-1 | M-1 | S-1 |
|---|-----------|--------|--|-----|-------|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|-------------|
| AR_1A_A13_W01 | 2,0 | Nie dotyczy |
| | 3,0 | Nie dotyczy |
| | 3,5 | Nie dotyczy |
| | 4,0 | Nie dotyczy |
| | 4,5 | Nie dotyczy |
| | 5,0 | Nie dotyczy |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|-------------|
| AR_1A_A13_U01 | 2,0 | Nie dotyczy |
| | 3,0 | Nie dotyczy |
| | 3,5 | Nie dotyczy |
| | 4,0 | Nie dotyczy |
| | 4,5 | Nie dotyczy |
| | 5,0 | Nie dotyczy |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|-------------|
| AR_1A_A13_K01 | 2,0 | Nie dotyczy |
| | 3,0 | Nie dotyczy |
| | 3,5 | Nie dotyczy |
| | 4,0 | Nie dotyczy |
| | 4,5 | Nie dotyczy |
| | 5,0 | Nie dotyczy |

Literatura podstawowa

- PN-ISO 690: 2012. Informacja i dokumentacja - wytyczne opracowania przypisów bibliograficznych i powołań na zasoby informacji, 2012
- Mazur-Kulesza K., Wierzbicka-Próchniak D., ABC tworzenia przypisów i bibliografii załącznikowej, SBP Zarząd Okręgu w Opolu, Opole, 2012, Dostępne pod adresem: <http://libra.ibuk.pl/book/42212>

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Algebra | | | | | |
| Kod | AR_S1A_B01 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Matematyki | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 1 | 30 | 2,6 | 0,41 | zaliczenie |
| wykłady | W | 1 | 30 | 2,4 | 0,59 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Zwierzchowski Maciej (Maciej.Zwierzchowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość matematyki w zakresie matury na poziomie podstawowym. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i ekonomicznych. | | | | | |
| C-2 | Uświadomienie potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-A-1 | Rozwiązywanie zadań i problemów matematycznych niezbędnych do utrwalenia wiedzy z zakresu wykładów. | | | | | 30 |
| T-W-1 | Logika i teoria mnogości - elementy. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Liczby zespolone: postać algebraiczna i trygonometryczna; działania na liczbach zespolonych; rozwiązywanie równań w dziedzinie zespolonej. Zasadnicze twierdzenie algebry. | | | | | 6 |
| T-W-3 | Macierze i wyznaczniki. Działania na macierzach. Własności wyznacznika. | | | | | 6 |
| T-W-4 | Układy równań liniowych. Twierdzenie Cramera. Twierdzenie Kroneckera Capellego. Metoda eliminacji Gaussa. Rozwiązywanie równań macierzowych. Wartości własne i wektory własne macierzy. | | | | | 6 |
| T-W-5 | Geometria analityczna w przestrzeni trójwymiarowej: wektory i działania na wektorach, równania prostej, równanie płaszczyzny, wzajemne położenie prostej i płaszczyzny. | | | | | 6 |
| T-W-6 | Przestrzenie liniowe - podstawowe definicje i własności. | | | | | 4 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-A-1 | Udział w ćwiczeniach audytoryjnych. | | | | | 30 |
| A-A-2 | Samodzielne rozwiązywanie zadań i analizowanie problemów. | | | | | 30 |
| A-A-3 | Konsultacje. | | | | | 4 |
| A-W-1 | Obowiązkowy udział w wykładach. | | | | | 30 |
| A-W-2 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów wraz ze studiowaniem literatury. | | | | | 13 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu. | | | | | 13 |
| A-W-4 | Egzamin. | | | | | 4 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjno-problemowy. | | | | | |
| M-2 | Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe z użyciem dostępnego na zajęciach sprzętu i oprogramowania. | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-1 | P | Egzamin pisemny połączony z egzaminem ustnym. |
| S-2 | P | Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów. |
| S-3 | F | Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub za pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|----------------|------------|------------|
| AR_1A_B01_W02 Student zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu. | AR_1A_W01 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 | M-1 M-2 | S-1 S-3 |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|----------------|------------|------------|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-----|-------|--|------------|------------|
| AR_1A_B01_U01 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę oraz znalezione w literaturze fakty do rozwiązywania zadań i problemów matematycznych i inżynierskich. | AR_1A_U01 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-A-1 | | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|--|-----------|------------------|--------|-----|-------|--|------------|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|-------|--|-----|-----|
| AR_1A_B01_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego doskonalenia się. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-2 | T-A-1 | | M-2 | S-3 |
|---|-----------|--------|--|-----|-------|--|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_B01_W02 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B01_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę oraz znalezione w literaturze fakty do rozwiązywania zadań i problemów matematycznych i inżynierskich. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B01_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student rozumie potrzebę ciągłego doskonalenia się. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

- G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, cz. I, Podręczniki Akademickie EiT, WNT, różne wydania, 1992
- W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz. II, Podręczniki Akademickie EiT, WNT, różne wydania, 1992
- T. Trajdos,, Matematyka, cz. III, Podręczniki Akademickie EiT, WNT, różne wydania, 1992

Literatura uzupełniająca

- W. Krysicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1 i 2, różne wydania, 1992
- G. N. Berman, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|--|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Wprowadzenie do analizy matematycznej | | | | | |
| Kod | AR_S1A_B02 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Matematyki | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 1 | 30 | 2,6 | 0,41 | zaliczenie |
| wykłady | W | 1 | 30 | 2,4 | 0,59 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Zwierzchowski Maciej (Maciej.Zwierzchowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość matematyki w zakresie matury na poziomie podstawowym. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i ekonomicznych. | | | | | |
| C-2 | Uświadomienie potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-A-1 | Rozwiązywanie zadań i problemów matematycznych niezbędnych do utrwalenia wiedzy z zakresu wykładów. | | | | | 30 |
| T-W-1 | Rachunek różniczkowy funkcji rzeczywistej jednej zmiennej: ciągi liczbowe, granica ciągu liczbowego, granica funkcji, ciągłość funkcji, pochodna funkcji, interpretacja i zastosowanie pochodnej funkcji, różniczka funkcji. Ekstrema lokalne i globalne funkcji. Reguła de l'Hospitala. Twierdzenie Taylora. Badanie przebiegu zmienności funkcji. | | | | | 15 |
| T-W-2 | Rachunek całkowy funkcji jednej zmiennej: całka nieoznaczona, podstawowe metody całkowania. Całka oznaczona i jej zastosowania geometryczne. | | | | | 15 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-A-1 | Udział w ćwiczeniach audytoryjnych. | | | | | 30 |
| A-A-2 | Samodzielne rozwiązywanie zadań i analizowanie problemów. | | | | | 30 |
| A-A-3 | Konsultacje. | | | | | 4 |
| A-W-1 | Obowiązkowy udział w wykładach. | | | | | 30 |
| A-W-2 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów wraz ze studiowaniem literatury. | | | | | 15 |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu. | | | | | 15 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjno-problemowy. | | | | | |
| M-2 | Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe z użyciem dostępnego na zajęciach sprzętu i oprogramowania. | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | |
| S-1 | P | Zaliczenie pisemne połączone z zaliczeniem ustnym. | | | | |
| S-2 | P | Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów. | | | | |
| S-3 | F | Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub za pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy. | | | | |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------|------------|------------|
| AR_1A_B02_W01 Student zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu. | AR_1A_W01 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 | M-1 M-2 | S-1 S-3 |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------|------------|------------|

Umiejętności

| | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-----|-------|------------|------------|
| AR_1A_B02_U01 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę oraz znalezione w literaturze fakty do rozwiązywania zadań i problemów matematycznych i inżynierskich. | AR_1A_U01 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-A-1 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
|--|-----------|------------------|--------|-----|-------|------------|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|-----|-------|-----|-----|
| AR_1A_B02_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-2 | T-A-1 | M-2 | S-3 |
|--|-----------|--------|--|-----|-------|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_B02_W01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B02_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę oraz znalezione w literaturze fakty do rozwiązywania zadań i problemów matematycznych i inżynierskich. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B02_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

- G. Decewicz, W. Żakowski, Matematyka, cz. I, Podręczniki Akademickie EiT, WNT, różne wydania, 1992
- W. Żakowski, W. Kołodziej, Matematyka, cz. II, Podręczniki Akademickie EiT, WNT, różne wydania, 1992
- T. Trajdos,, Matematyka, cz. III, Podręczniki Akademickie EiT, WNT, różne wydania, 1992

Literatura uzupełniająca

- W. Krywicki, L. Włodarski, Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1 i 2, różne wydania, 1992
- G. N. Berman, Zbiór zadań z analizy matematycznej, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|---------------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Podstawy algorytmizacji i programowania | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_B03 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Zastosowań Informatyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 6,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 6,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | | <i>Grupa obieralna</i> | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 1 | 30 | 2,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 1 | 45 | 3,4 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Brykalski Andrzej (Andrzej.Brykalski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Burak Maciej (Maciej.Burak@zut.edu.pl), Cichoń Katarzyna (Katarzyna.Cichon@zut.edu.pl), Karpik Irena (Irena.Karpik@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Znajomość podstaw informatyki w zakresie szkoły średniej. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami informatyki. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Zapoznanie studentów z zakresem technik programowania strukturalnego w języku C. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Zapoznanie studentów z procesem wytwarzania oprogramowania - (tworzenie kodu źródłowego, kompilacja, debugowanie). | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Edycja, kompilacja i uruchomienie prostego programu w języku C. Typy danych, deklaracja zmiennych, instrukcja przypisania. Biblioteka stdio.h, funkcje "scanf", "printf". | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Wyrażenia arytmetyczne, logiczne, funkcje matematyczne (biblioteka math.h). Instrukcje warunkowe „if...else”, "switch". | | | | | 2 |
| <i>T-L-3</i> | Instrukcje pętli "while", "do...while". | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Instrukcja "for". Wprowadzenie do tablic jednowymiarowych- deklaracja tablicy, wczytanie i wyświetlenie danych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Sprawdzian1. | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Tablice jednowymiarowe. | | | | | 2 |
| <i>T-L-7</i> | Łańcuchy. Funkcje "gets", "fgets", "puts", "fputs". Biblioteka string.h. Operacje na elementach łańcucha. | | | | | 2 |
| <i>T-L-8</i> | Tablice dwuwymiarowe. | | | | | 2 |
| <i>T-L-9</i> | Sprawdzian2. | | | | | 2 |
| <i>T-L-10</i> | Funkcje własne. Definicja funkcji, argumenty funkcji, zwracanie wartości, prototyp, wywołanie funkcji. | | | | | 2 |
| <i>T-L-11</i> | Wskaźniki. Zastosowanie wskaźników jako parametrów funkcji. Funkcje przetwarzające tablice. | | | | | 2 |
| <i>T-L-12</i> | Struktury. Definicja typu, tablica struktur, struktury w funkcjach, wskaźniki do struktur. | | | | | 2 |
| <i>T-L-13</i> | Typ plikowy "FILE". Funkcja otwarcia pliku, tryby pracy, funkcje plikowe do odczytu i zapisu. | | | | | 2 |
| <i>T-L-14</i> | Sprawdzian3. | | | | | 2 |
| <i>T-L-15</i> | Poprawy sprawdzianów. Zaliczenie laboratorium. | | | | | 2 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin | | | | | | |
|--|---|---|--|---|----------------|-------------------------|------------------|--------------|
| T-W-1 | Pojęcie informatyki, obszary informatyki, zastosowania informatyki w technice, komputer jako narzędzie automatycznego przetwarzania informacji, generacje i klasyfikacja komputerów cyfrowych oraz języków programowania, zasoby informatyczne ZUT. Dane we wnętrzu komputera: bity i bajty, kod dwójkowy a kod szesnastkowy i ósemkowy, wewnętrzna reprezentacja danych - znaki, liczby całkowite (uzupełnienie dwójkowe), liczby rzeczywiste (zapis zmienne- i stałopozycyjny). | 3 | | | | | | |
| T-W-2 | Zasady adresowania pamięci. Niezawodność zapamiętywania i przesyłania danych, kontrola parzystości. | 1 | | | | | | |
| T-W-3 | Charakterystyka języków programowania, programowanie strukturalne i obiektowe, programowanie wizualne, proces kompilacji i konsolidacji programu, zasady formułowania zadań dla komputera. | 1 | | | | | | |
| T-W-4 | Zasady tworzenia algorytmów oraz sposoby formalnego ich zapisu, w tym z wykorzystaniem języków programowania. | 1 | | | | | | |
| T-W-5 | Przykłady algorytmów w postaci sieci działań, dotyczących przetwarzania danych w macierzy, rekurencji, postępowania iteracyjnego, konwersji systemów liczenia itp. | 3 | | | | | | |
| T-W-6 | Symbole standardowe, słowa kluczowe, pojęcie typu danych, standardowe typy danych, stałe i zmienne, dyrektywy #define i #include. Instrukcje wyjścia i specyfikatory formatowania, kody sterujące. | 3 | | | | | | |
| T-W-7 | Instrukcje przypisania, wyrażenia arytmetyczne i logiczne, priorytety wartościowania wyrażań, standardowe funkcje matematyczne, operatory bitowe. | 3 | | | | | | |
| T-W-8 | Warunkowa instrukcja przypisania. | 1 | | | | | | |
| T-W-9 | Instrukcje wejścia, operator pobrania adresu i kody konwersji. | 3 | | | | | | |
| T-W-10 | Instrukcje bloku, decyzyjne, iteracyjne, przekazywanie sterowania do instrukcji etykietowanych. | 3 | | | | | | |
| T-W-11 | Typ tablicowy i łańcuchy. | 2 | | | | | | |
| T-W-12 | Zasady tworzenia kodów źródłowych do wcześniej prezentowanych algorytmów. | 3 | | | | | | |
| T-W-13 | Zasady programowania strukturalnego i wykorzystywania podprogramów standardowych i niestandardowych. Porównanie struktury kodu źródłowego programu w języku C/C++ ze strukturami kodów, sporządzonych w innych językach programowania wysokiego poziomu (Pascal, Fortran). | 2 | | | | | | |
| T-W-14 | Wykorzystanie dyrektywy #define do definiowania prostych funkcji. Obszar i czas działania zmiennych automatycznych, zewnętrznych i statycznych. Zasady tworzenia funkcji (typu funkcja matematyczna) zwracających wartość oraz funkcji (typu procedura) nie zwracających wartości. | 3 | | | | | | |
| T-W-15 | Zasady przekazywania danych pomiędzy funkcjami: zmienne zewnętrzne, jedno i dwukierunkowa komunikacja poprzez parametry. Wskaźniki i sposób ich wykorzystania do dwukierunkowego przekazywania danych przez parametry. Rekurencja i rekurencja niejawną w funkcjach. | 3 | | | | | | |
| T-W-16 | Typ wyliczeniowy. | 1 | | | | | | |
| T-W-17 | Struktury. | 3 | | | | | | |
| T-W-18 | Unie. | 3 | | | | | | |
| T-W-19 | Pliki. | 3 | | | | | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin | | | | | | |
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 | | | | | | |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć (wejściówki) | 10 | | | | | | |
| A-L-3 | Samodzielne wykonywanie programów w domu | 10 | | | | | | |
| A-L-4 | Przygotowanie do sprawdzianów | 15 | | | | | | |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 45 | | | | | | |
| A-W-2 | Przygotowanie do zajęć (utrwalanie i powtarzanie materiału) | 15 | | | | | | |
| A-W-3 | Praca własna z literaturą. | 10 | | | | | | |
| A-W-4 | Przygotowanie do egzaminu. | 15 | | | | | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny z przykładami. | | | | | | | |
| M-2 | Praca w laboratorium komputerowym. | | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | |
| S-1 | F | Sprawdzian z wykładów. | | | | | | |
| S-2 | F | Zaliczenie laboratorium. | | | | | | |
| S-3 | P | Sprawdzian końcowy z wykładów. | | | | | | |
| S-4 | P | Zaliczenie końcowe laboratorium. | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
| Wiedza | | | | | | | | |
| AR_1A_B03_W01 | Ma wiedzę w zakresie binarnego kodowania podstawowych, ustandaryzowanych typów danych. | AR_1A_W03 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | M-1 | S-1 |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|---|-----|------------|
| AR_1A_B03_W02 Ma wiedzę w zakresie zasad tworzenia algorytmów obliczeniowych. | AR_1A_W03 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-4 T-W-5 | M-1 | S-2 S-3 |
| AR_1A_B03_W03 Ma wiedzę w zakresie technik programowania w języku C. | AR_1A_W03 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 C-3 | T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14 T-W-8 T-W-15 T-W-9 T-W-16 T-W-10 T-W-17 T-W-11 T-W-18 T-W-12 T-W-19 | M-1 | S-1 S-3 |

Umiejętności

| | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|--------|------------|--|-----|------------|
| AR_1A_B03_U01 Student nabył umiejętność analizy i wytwarzania kodu oraz potrafi dokonać implementacji prostego problemu programistycznego w języku C. | AR_1A_U03 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-3 | T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-5 T-L-9 | M-2 | S-2 S-4 |
| AR_1A_B03_U02 Student samodzielnie potrafi zaimplementować złożony algorytm w postaci programu w języku C, z wykorzystaniem narzędzi programowania strukturalnego. | AR_1A_U03 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-3 | T-L-10 T-L-13 T-L-11 T-L-14 T-L-12 T-L-15 | M-2 | S-2 S-4 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_B03_W01 | 2,0 | Student uzyskał punktację w zakresie poniżej 50% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 3,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 50-59% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 3,5 | Student uzyskał punktację w zakresie 60-69% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 70-79% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,5 | Student uzyskał punktację w zakresie 80-89% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 5,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 90-100% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| AR_1A_B03_W02 | 2,0 | Student uzyskał punktację w zakresie poniżej 50% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 3,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 50-59% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 3,5 | Student uzyskał punktację w zakresie 60-69% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 70-79% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,5 | Student uzyskał punktację w zakresie 80-89% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 5,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 90-100% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| AR_1A_B03_W03 | 2,0 | Student uzyskał punktację w zakresie poniżej 50% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 3,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 50-59% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 3,5 | Student uzyskał punktację w zakresie 60-69% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 70-79% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,5 | Student uzyskał punktację w zakresie 80-89% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 5,0 | Student uzyskał punktację w zakresie 90-100% pytań gzaminacyjnych lub bieżących, krótkich sprawdzianów z treści wykładów, przeprowadzanych przed przystąpieniem do zadań w ramach ćwiczeń laboratoryjnych. |

Umiejętności



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B03_U01 | 2,0 | Student nie nabył umiejętności analizy i wytwarzania kodu oraz nie potrafi dokonać implementacji prostego problemu programistycznego w języku C. Student nie uzyskał z każdej formy oceny min. 3,00. |
| | 3,0 | Student nabył umiejętność analizy i wytwarzania kodu oraz potrafi dokonać implementacji prostego problemu programistycznego w języku C. •Pozytywnie zaliczone trzy kolokwia cząstkowe przewidziane w planie przedmiotu. •Obliczana ocena końcowa jest średnią arytmetyczną trzech uzyskanych ocen (przy czym każda powinna być pozytywna). •Końcowa uzyskana ocena zaliczająca jest zaokrąglana wg. regulaminu studiów wyższych w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. |
| | 3,5 | Student uzyskał średnią ocen min. 3,25 i z każdej formy oceny min. 3,00. |
| | 4,0 | Student nabył umiejętność analizy i wytwarzania kodu oraz potrafi dokonać implementacji problemu programistycznego w języku C. Student potrafi samodzielnie rozwiązać większość zadań, problem programistyczny i uruchomić poprawnie wykonany kod źródłowy z użyciem środowiska programistycznego. •Pozytywnie zaliczone trzy kolokwia cząstkowe przewidziane w planie przedmiotu. •Obliczana ocena końcowa jest średnią arytmetyczną trzech uzyskanych ocen (przy czym każda powinna być pozytywna). •Końcowa uzyskana ocena zaliczająca jest zaokrąglana wg. regulaminu studiów wyższych w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. |
| | 4,5 | Student uzyskał średnią ocen min. 4,25 i z każdej formy oceny min. 3,00. |
| | 5,0 | Student nabył umiejętność analizy i wytwarzania kodu oraz potrafi dokonać implementacji problemu programistycznego w języku C. Student potrafi samodzielnie rozwiązać wszystkie zadania, problem programistyczny i uruchomić poprawnie wykonany kod źródłowy z użyciem środowiska programistycznego. •Pozytywnie zaliczone trzy kolokwia cząstkowe przewidziane w planie przedmiotu. •Obliczana ocena końcowa jest średnią arytmetyczną trzech uzyskanych ocen (przy czym każda powinna być pozytywna). •Końcowa uzyskana ocena zaliczająca jest zaokrąglana wg. regulaminu studiów wyższych w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. |
| AR_1A_B03_U02 | 2,0 | Student nie nabył umiejętności analizy i wytwarzania kodu oraz nie potrafi dokonać implementacji prostego problemu programistycznego w języku C. Student nie uzyskał z każdej formy oceny min. 3,0. |
| | 3,0 | Student nabył umiejętność analizy i wytwarzania kodu oraz potrafi dokonać implementacji prostego problemu programistycznego w języku C. •Pozytywnie zaliczone trzy kolokwia cząstkowe przewidziane w planie przedmiotu. •Obliczana ocena końcowa jest średnią arytmetyczną trzech uzyskanych ocen (przy czym każda powinna być pozytywna). •Końcowa uzyskana ocena zaliczająca jest zaokrąglana wg. regulaminu studiów wyższych w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. |
| | 3,5 | Student uzyskał średnią ocen min. 3,25 i z każdej formy oceny min. 3,0. |
| | 4,0 | Student nabył umiejętność analizy i wytwarzania kodu oraz potrafi dokonać implementacji problemu programistycznego w języku C. Student potrafi samodzielnie rozwiązać większość zadań, problem programistyczny i uruchomić poprawnie wykonany kod źródłowy z użyciem środowiska programistycznego. •Pozytywnie zaliczone trzy kolokwia cząstkowe przewidziane w planie przedmiotu. •Obliczana ocena końcowa jest średnią arytmetyczną trzech uzyskanych ocen (przy czym każda powinna być pozytywna). •Końcowa uzyskana ocena zaliczająca jest zaokrąglana wg. regulaminu studiów wyższych w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. |
| | 4,5 | Student uzyskał średnią ocen min. 4,25 i z każdej formy oceny min. 3,0. |
| | 5,0 | Student nabył umiejętność analizy i wytwarzania kodu oraz potrafi dokonać implementacji problemu programistycznego w języku C. Student potrafi samodzielnie rozwiązać wszystkie zadania, problem programistyczny i uruchomić poprawnie wykonany kod źródłowy z użyciem środowiska programistycznego. •Pozytywnie zaliczone trzy kolokwia cząstkowe przewidziane w planie przedmiotu. •Obliczana ocena końcowa jest średnią arytmetyczną trzech uzyskanych ocen (przy czym każda powinna być pozytywna). •Końcowa uzyskana ocena zaliczająca jest zaokrąglana wg. regulaminu studiów wyższych w Zachodniopomorskim Uniwersytecie Technologicznym w Szczecinie. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Prata S., Język C. Szkoła programowania, Helion, Gliwice, 2016
2. Matlak M., Język C/C++ i obliczenia numeryczne. Krótkie wprowadzenie, Helion, Gliwice, 2016
3. Shaw A.Z., Programowanie w C. Sprytnie podejście do trudnych zagadnień, których wolałbyś unikać (takich jak język C), Helion, Gliwice, 2016
4. Kernighan B. W., Ritchie D. M., Język ANSI C. Programowanie., Helion, Gliwice, 2010

Literatura uzupełniająca

1. Tłuczek M., Programowanie w języku C. Ćwiczenia praktyczne, Helion, Gliwice, 2016
2. Perry G., Miller D., Język C. Programowanie dla początkujących., Helion, Gliwice, 2016

Wydział Elektryczny

| | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Grafika inżynierska | | | | | |
| Kod | AR_S1A_B04 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Telekomunikacji i Fotoniki | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 1 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 1 | 15 | 1,0 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Mikołajczak Grzegorz (Grzegorz.Mikolajczak@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Jabłoński Błażej (Blazej.Jablonski@zut.edu.pl), Pęksiński Jakub (Jakub.Peksinski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość geometrii na poziomie szkoły średniej | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Pobudzenie i rozwinięcie wyobraźni przestrzennej | | | | | |
| C-2 | Nabycie umiejętności w zakresie korzystania z programu komputerowego wspomagającego wykonywanie prac rysunkowych | | | | | |
| C-3 | Zapoznanie z zagadnieniami komputerowego wspomagania procesu projektowania | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do obsługi programu CAD wspomagającego rysowanie rysunków technicznych | | | | | 2 |
| T-L-2 | Polecenia modyfikacji i ich stosowanie. Rysowanie precyzyjne z zastosowaniem śledzenia elementów. | | | | | 2 |
| T-L-3 | Tworzenie bloków i dodawanie atrybutów, tworzenie bibliotek bloków. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Opis rysunku technicznego, wymiarowanie, style wymiarowania. | | | | | 2 |
| T-L-5 | Praca z warstwami, zarządzanie warstwami | | | | | 2 |
| T-L-6 | Konfiguracja rysunku w przestrzeni wydruku. | | | | | 2 |
| T-L-7 | Ćwiczenia z samodzielnego wykonywania rysunków 2D | | | | | 4 |
| T-L-8 | Modelowanie 3D - bryły i powierzchnie. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Metody modyfikacji obiektów 3D | | | | | 2 |
| T-L-10 | Prezentacja graficzna obiektów 3D | | | | | 2 |
| T-L-11 | Ćwiczenia z samodzielnego wykonywania rysunków 3D | | | | | 4 |
| T-L-12 | Wprowadzenie do obsługi programu CAD wspomagającego rysowanie schematów elektrycznych. | | | | | 2 |
| T-L-13 | Ćwiczenia z samodzielnego rysowania schematów elektrycznych | | | | | 2 |
| T-W-1 | Systemy komputerowego wspomagania projektowania do tworzenia dokumentacji technicznej. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Podstawy modelowania 2D | | | | | 2 |
| T-W-3 | Znormalizowane elementy rysunku technicznego | | | | | 1 |
| T-W-4 | Rzutowanie prostokątne | | | | | 2 |
| T-W-5 | Przedstawianie wymiarów obserwowanego obiektu. | | | | | 1 |
| T-W-6 | Rzutowanie aksonometryczne | | | | | 1 |
| T-W-7 | Widoki, przekroje i kłady. Uproszczenia typowych elementów maszyn. | | | | | 1 |
| T-W-8 | Podstawy modelowania 3D | | | | | 2 |
| T-W-9 | Komputerowy zapis układów elektrycznych, pneumatycznych i hydraulicznych. | | | | | 2 |





| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|-------------------------------------|---------------|
| T-W-10 | Schematy procesów technologicznych. | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w ćwiczeniach laboratoryjnych | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie się do zajęć | 5 |
| A-L-3 | Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń | 15 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach | 15 |
| A-W-2 | Przygotowanie się do zaliczenia wykładów | 5 |
| A-W-3 | Rozwiązywanie zadań i problemów przedstawionych na wykładzie. | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład konwersatoryjny |
| M-3 | Dyskusja dydaktyczna związana z wykładem |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem programów CAD wspomagających tworzenie rysunków technicznych i schematów elektrycznych |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | Ocena wystawiana po przedstawieniu wydruku sporządzonego rysunku technicznego |
| S-2 | P | Ocena wystawiona na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie dostarczonych rysunków i prac realizowanych na zajęciach |
| S-3 | P | Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy, polegającej na rozwiązaniu zadań graficznych i pytań testowych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-----|---|--|-------------------|-----|
| AR_1A_B04_W03 Student zna zasady zapisu i odczytu rysunków technicznych oraz ich sporządzania z wykorzystaniem metod komputerowego zapisu konstrukcji. | AR_1A_W03 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 | S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------------------------|--------|-------------------|---|--|------------|------------|
| AR_1A_B04_U23 Student stosuje programy CAD do sporządzenia dokumentacji technicznej. | AR_1A_U23 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-3 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 | T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 | M-4 | S-1 S-2 |
| AR_1A_B05_U01 Student nabył umiejętność tworzenia obiektów 2D i 3D w programie typu CAD | AR_1A_U23 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-7 T-L-11 | T-W-2 T-W-8 | M-1 M-4 | S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B04_W03 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2.0 (ndst) LUB Student uzyskał poniżej 50% pkt z części egzaminu/zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.00 do 3.24 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) LUB Student uzyskał pomiędzy 50% do 60% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.25 do 3.74 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) LUB Student uzyskał pomiędzy 61% do 70% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.75 do 4.24 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) LUB Student uzyskał pomiędzy 71% do 80% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4.25 do 4.74 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) LUB Student uzyskał pomiędzy 81% do 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4.75 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) LUB Student uzyskał powyżej 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B04_U23 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2.0 (ndst) |
| | 3,0 | Wykonanie wszystkich ćwiczeń z zajęć laboratoryjnych i dostarczenie wydruków rysunków oraz Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.00 do 3.24 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.25 do 3.74 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.75 do 4.24 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4.25 do 4.74 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4.75 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| AR_1A_B05_U01 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2.0 (ndst) |
| | 3,0 | Wykonanie wszystkich ćwiczeń z zajęć laboratoryjnych i dostarczenie wydruków rysunków oraz średnia z form ocen jest w zakresie od 3.00 do 3.24 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.25 do 3.74 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3.75 do 4.24 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4.25 do 4.74 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest wyższa lub równa 4.75 (po zaokrągleniu do dwu miejsc po przecinku) |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Tadeusz Dobrzański, Rysunek techniczny maszynowy, Wydawnictwa Naukowo - Techniczne, Warszawa, 2013, Wyd. XXV
2. J.Mazur, K.Polakowski, Graficzny i komputerowy zapis konstrukcji, Oficyna Wydawnicza PW, Warszawa, 2012, Wyd. I

Literatura uzupełniająca

1. T. Lewandowski, Rysunek techniczny dla mechaników, WSiP, Warszawa, 2011
2. Z. Krzysiak, Projektowanie 2D w programie AutoCad, Wyd. Nauka i Technika, Warszawa, 2016, Wyd. I
3. J.Bis, R.Markiewicz, Komputerowe wspomaganie projektowania CAD, REA, Warszawa, 2009, Wyd. I
4. Z.Krzysiak, Modelowanie 3D w programie AutoCAD, Wyd. Nauka i Technika, Warszawa, 2012, Wyd. I

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Fizyka 1 | | | | | |
| Kod | AR_S1A_B05 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Telekomunikacji i Fotoniki | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 2 | 30 | 2,0 | 0,30 | zaliczenie |
| laboratoria | L | 2 | 15 | 1,0 | 0,26 | zaliczenie |
| wykłady | W | 2 | 30 | 2,0 | 0,44 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Weinert-Rączka Ewa (Ewa.Weinert-Raczka@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Wichtowski Marek (Marek.Wichtowski@zut.edu.pl), Ziółkowski Andrzej (Andrzej.Ziolkowski@zut.edu.pl) | | | | | |

Wymagania wstępne

| | |
|-----|---|
| W-1 | Zna podstawy algebry i analizy matematycznej w zakresie modułów "Algebra" i "Wprowadzenie do analizy matematycznej" |
| W-2 | Zna podstawy fizyki na poziomie szkoły średniej. |
| W-3 | Rozumie potrzebę kształcenia się. |

Cele modułu/przedmiotu

| | |
|-----|---|
| C-1 | Przekazanie wiedzy w zakresie dynamiki oraz drgań i fal mechanicznych właściwej dla kierunku i przydatnej w praktyce inżynierskiej. |
| C-2 | Przekazanie wiedzy w zakresie podstaw elektrodynamiki i optyki falowej właściwej dla kierunku i przydatnej w praktyce inżynierskiej |
| C-3 | Wyrobienie umiejętności doboru właściwej wiedzy z wykładów do rozwiązywania zadań z fizyki, przydatnych inżynierowi. |

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

| | Liczba godzin | |
|-------|---|----|
| T-A-1 | Rozwiązywanie zadań z zakresu kinematyki punktu materialnego, obejmujących: ruch prostoliniowy i krzywoliniowy (w tym ruch po okręgu). | 4 |
| T-A-2 | Rozwiązywanie zadań z zakresu dynamiki punktu materialnego, obejmujących: ruch postępowy, ruch ciał ze zmienną masą, siły bezwładności, zderzenia. | 10 |
| T-A-3 | Kolokwium zaliczające nr 1. | 1 |
| T-A-4 | Rozwiązywanie zadań z zakresu drgań harmonicznnych oraz ruchu falowego, obejmujące: drgania swobodne, drgania tłumione i wymuszone, propagację fal. | 6 |
| T-A-5 | Rozwiązywanie zadań z zakresu elektryczności i magnetyzmu. | 4 |
| T-A-6 | Rozwiązywanie zadań z zakresu optyki falowej. | 4 |
| T-A-7 | Kolokwium zaliczające nr 2. | 1 |
| T-L-1 | Zajęcia organizacyjne i wprowadzające. Omówienie zasad BHP na laboratorium | 1 |
| T-L-2 | Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu drgań mechanicznych. | 4 |
| T-L-3 | Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu sił oporu. | 4 |
| T-L-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu optyki. | 4 |
| T-L-5 | Rozliczenie sprawozdań z ćwiczeń. Kolokwium zaliczające. | 2 |
| T-W-1 | Wielkości fizyczne, układ jednostek fizycznych SI, jednostki podstawowe i jednostki wtórne. | 1 |
| T-W-2 | Opis ruchu. | 3 |
| T-W-3 | Prawa dynamiki, pole sił, pojęcie pracy i energii, opory ruchu. | 4 |
| T-W-4 | Prawa zachowania w fizyce klasycznej. | 2 |
| T-W-5 | Ruch drgający: prosty, tłumiony, wymuszony, drgania złożone. | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-6 | Ruch falowy: fale sprężyste, elementy akustyki. | 3 |
| T-W-7 | Elementy szczególnej teorii względności. | 2 |
| T-W-8 | Podstawowe właściwości pola elektrycznego i magnetycznego. | 6 |
| T-W-9 | Fale elektromagnetyczne, elementy optyki falowej. | 5 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-A-1 | Udział w zajęciach. | 30 |
| A-A-2 | Przygotowanie do ćwiczeń. | 12 |
| A-A-3 | Przygotowanie do kolokwium. | 6 |
| A-A-4 | Udział w konsultacjach do ćwiczeń. | 2 |
| A-L-1 | Udział w zajęciach. | 15 |
| A-L-2 | Przygotowanie do ćwiczeń. | 8 |
| A-L-3 | Przygotowanie do kolokwium. | 2 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | 30 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy, studiowanie literatury. | 6 |
| A-W-3 | Udział w konsultacjach. | 2 |
| A-W-4 | Przygotowanie do egzaminu. | 12 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | wykład informacyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych |
| M-2 | wykład z pokazami eksperymentów fizycznych |
| M-3 | ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań i dyskusja |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | egzamin pisemny |
| S-2 | P | kolokwia zaliczające na ćwiczeniach audytoryjnych |
| S-3 | F | aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych |
| S-4 | P | Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń. Sprawdziany pisemne zaliczające na ćwiczeniach laboratoryjnych. |
| S-5 | F | Aktywność na ćwiczeniach laboratoryjnych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-----|----------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| AR_1A_B04_W01 Ma wiedzę w zakresie dynamiki, drgań i fal mechanicznych wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu. | AR_1A_W02 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |
| AR_1A_B04_W02 Ma wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu oraz optyki falowej wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu. | AR_1A_W02 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 | T-W-8 | T-W-9 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|-------------------|--|--|------------|------------|
| AR_1A_B04_U01 Potrafi stosować poznane prawa fizyki i wiedzę matematyczną do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych | AR_1A_U02 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 | T-A-7 T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 | M-2 M-3 | S-2 S-3 |
| AR_1A_B04_U02 Potrafi stosować poznane prawa fizyki i wiedzę matematyczną do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. | AR_1A_U02 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-6 | T-A-7 T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 | M-2 M-3 | S-2 S-3 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|



Wydział Elektryczny

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_B04_W01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z pytań na egzaminie z zakresu dynamiki, drgań i fal mechanicznych. |
| | 3,0 | Ma wiedzę w zakresie dynamiki, drgań i fal mechanicznych wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 50-60% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 3,5 | Ma wiedzę w zakresie dynamiki, drgań i fal mechanicznych wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 61-70% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,0 | Ma wiedzę w zakresie dynamiki, drgań i fal mechanicznych wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 71-80% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,5 | Ma wiedzę w zakresie dynamiki, drgań i fal mechanicznych wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 81-90% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 5,0 | Ma wiedzę w zakresie dynamiki, drgań i fal mechanicznych wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 91-100% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| AR_1A_B04_W02 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z pytań na egzaminie z zakresu elektryczności i magnetyzmu oraz optyki falowej. |
| | 3,0 | Ma wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu oraz optyki falowej wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 50-60% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 3,5 | Ma wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu oraz optyki falowej wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 61-70% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,0 | Ma wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu oraz optyki falowej wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 71-80% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,5 | Ma wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu oraz optyki falowej wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 81-90% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 5,0 | Ma wiedzę w zakresie elektryczności i magnetyzmu oraz optyki falowej wystarczającą do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 91-100% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_B04_U01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających sprawdzających umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych. |
| | 3,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 50-60% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 3,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 61-70% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 71-80% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 81-90% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 5,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 91-100% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| AR_1A_B04_U02 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających sprawdzających umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. |
| | 3,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 50-60% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 3,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 61-70% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 71-80% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 81-90% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 5,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 91-100% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki, PWN, Warszawa, 2003, 1 | | |
| 2. K. Jezierski, B.Kołodka, K.Sierański, Zadania z fizyki z rozwiązaniami cz I i II, Oficyna Wydawnicza, Wrocław, 2000 | | |
| 3. William Moebis, Samuel J.Ling, Jeff Sanny, Fizyka dla szkół wyższych, Katalyst Education 2018, 2018, https://openstax.org/subjects | | |

Literatura uzupełniająca

1. Wróblewski A.K., Zakrzewski J.A., Wstęp do fizyki, PWN, Warszawa, 1990

2. Orear, J., Fizyka, WNT, Warszawa, 1990



| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Informatyka i programowanie obiektowe | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_B06 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Zastosowań Informatyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 5,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 5,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 2 | 45 | 3,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 2 | 30 | 2,0 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Chlewicki Wojciech (Wojciech.Chlewicki@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Baniukiewicz Piotr (Piotr.Baniukiewicz@zut.edu.pl), Brykalski Andrzej (Andrzej.Brykalski@zut.edu.pl), Burak Maciej (Maciej.Burak@zut.edu.pl), Cichoń Katarzyna (Katarzyna.Cichon@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Znajomość podstaw informatyki. | | | | | |
| <i>W-2</i> | Ukończony kurs matematyki. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z głównymi aspektami projektowania obiektowego. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Praca zespołowa, a projektowanie obiektowe: role, odpowiedzialność i współpraca. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Ukształtowanie umiejętności programowania obiektowego. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Ukształtowanie umiejętności nadzoru procesu wytwarzania oprogramowania (implementacja, kompilacja, debugowanie). | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Wprowadzenie do pracy w środowisku Visual Studio. Tworzenie i kompilowanie prostych aplikacji w konsoli oraz z aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika. | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Deklarowanie i inicjalizacja zmiennych, instrukcje warunkowe i pętle (iterowanie zmiennych). | | | | | 2 |
| <i>T-L-3</i> | Tablice jednowymiarowe. Deklaracja i operacje na tablicach. Klasa Array. | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Tablice wielowymiarowe. Deklaracja i operacje na tablicach. Tablice nieregularne. | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Zaliczenie 1 | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Obsługa sytuacji wyjątkowych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-7</i> | Deklarowanie i wywoływanie metod instancyjnych oraz statycznych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-8</i> | Przeciążanie metod. Zapis i odczyt plików. | | | | | 2 |
| <i>T-L-9</i> | Wywoływanie metod poprzez wartość i referencję. | | | | | 2 |
| <i>T-L-10</i> | Zaliczenie 2 | | | | | 2 |
| <i>T-L-11</i> | Definiowanie klas i tworzenie ich obiektów. | | | | | 2 |
| <i>T-L-12</i> | Tworzenie własnych bibliotek klas oraz ich wykorzystanie. | | | | | 2 |
| <i>T-L-13</i> | Pisanie programu wykorzystującego dziedziczenie klas. Polimorfizm i jego warianty. | | | | | 2 |
| <i>T-L-14</i> | Aplikacje wykorzystujące interfejsy programistyczne | | | | | 2 |
| <i>T-L-15</i> | Zaliczenie 3 | | | | | 2 |
| <i>T-L-16</i> | Delegaty i ich wykorzystanie do integracji komponentów oprogramowania | | | | | 2 |
| <i>T-L-17</i> | Wykorzystanie skryptów XAML do konfiguracji graficznych interfejsów użytkownika | | | | | 4 |
| <i>T-L-18</i> | Uchwyty zdarzeń i pisanie kodu obsługi zdarzeń. | | | | | 2 |
| <i>T-L-19</i> | Tworzenie aplikacji multiplatformowych. | | | | | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin | | | | | | |
|---|---|---|--|---|-------------------|---|------------------|--------------|
| T-L-20 | Zaliczenie 4 | 2 | | | | | | |
| T-L-21 | Zaliczenie końcowe | 1 | | | | | | |
| T-W-1 | Rozwój języków programowania, geneza programowania obiektowego. Trzy filary programowania obiektowo zorientowanego. Wprowadzenie do środowiska programistycznego. | 2 | | | | | | |
| T-W-2 | Typy, zmienne, struktura programu, operatory, instrukcje w języku C#. | 2 | | | | | | |
| T-W-3 | Wskaźniki, dynamiczna alokacja pamięci. Obsługa sytuacji wyjątkowych, rodzaje wyjątków, korzyści wykorzystania. | 3 | | | | | | |
| T-W-4 | Tablice, użycie tablic, instrukcja foreach. | 2 | | | | | | |
| T-W-5 | Metody, parametry metod, przeciążanie metod. Wywoływanie poprzez wartość lub referencję. Słowo kluczowe params. | 4 | | | | | | |
| T-W-6 | Tworzenie modeli w programowaniu zorientowanym obiektowo. Klasy i obiekty, definiowanie klasy, tworzenie obiektu danej klasy. Diagramy UML. | 6 | | | | | | |
| T-W-7 | Dziedziczenie w programowaniu obiektowym, polimorfizm i jego warianty. Klasy abstrakcyjne, klasy zamknięte. | 2 | | | | | | |
| T-W-8 | Hermetyczność (kontrola dostępu) w programowaniu obiektowym. | 2 | | | | | | |
| T-W-9 | Delegaty i zdarzenia, delegaty zbiorowe, używanie metod anonimowych. | 2 | | | | | | |
| T-W-10 | Interfejsy programistyczne - definiowanie interfejsu, rzutowanie na interfejs. | 2 | | | | | | |
| T-W-11 | Struktura projektu z graficznym interfejsem użytkownika. Integracja komponentów projektu. Przykładowe projekty: Universal Windows Platform, Xamarin Forms. | 3 | | | | | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin | | | | | | |
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 45 | | | | | | |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć. | 10 | | | | | | |
| A-L-3 | Samodzielne wykonywanie programów (zadania domowe). | 10 | | | | | | |
| A-L-4 | Przygotowanie do zaliczenia poszczególnych ćwiczeń. | 10 | | | | | | |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 | | | | | | |
| A-W-2 | Przygotowanie do zajęć (utrwalanie i powtarzanie materiału). | 20 | | | | | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | |
| M-1 | Wykład multimedialny z przykładami. | | | | | | | |
| M-2 | Praca w laboratorium komputerowym. | | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | |
| S-1 | F | Sprawdzian z wykładów. | | | | | | |
| S-2 | F | Zaliczenie laboratorium. | | | | | | |
| S-3 | P | Egzamin końcowy z wykładów. | | | | | | |
| S-4 | P | Zaliczenie końcowe laboratorium. | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
| Wiedza | | | | | | | | |
| AR_1A_B06_W01 Student zna podstawowe mechanizmy związane z obiektowo zorientowanym językiem C#. | | AR_1A_W03 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 | M-1 | S-1 S-3 |
| Umiejętności | | | | | | | | |
| AR_1A_B06_U01 Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji prostego problemu programistycznego w obiektowo zorientowanym języku C#. | | AR_1A_U03 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-3 C-4 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-9 T-L-10 T-L-12 T-L-13 T-L-14 T-L-15 | M-2 | S-2 S-4 |
| AR_1A_B06_U02 Student potrafi implementować i integrować komponenty oprogramowania zorientowanego obiektowo. | | AR_1A_U03 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-3 C-4 | T-L-11 T-L-12 T-L-14 T-L-16 T-L-18 | M-2 | S-2 S-4 |
| AR_1A_B06_U03 Student potrafi zaimplementować obiektowo zorientowaną aplikację z graficznym interfejsem użytkownika. | | AR_1A_U03 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-3 C-4 | T-L-1 T-L-16 T-L-17 T-L-18 T-L-19 | M-2 | S-2 S-4 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_B06_W01 | 2,0 | Nie spełnia wymogu uzyskania oceny 3.0 uzyskując poniżej 50% punktacji z testu obejmującego wiedzę z przypisanego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student zna podstawowe mechanizmy związane z programowaniem zorientowanym obiektowo. |
| | 3,5 | Student zna bardziej złożone techniki związane z programowaniem zorientowanym obiektowo. |
| | 4,0 | Student zna złożone techniki związane z programowaniem zorientowanym obiektowo. |
| | 4,5 | Student zna prawie wszystkie omówione techniki związane z programowaniem zorientowanym obiektowo. |
| | 5,0 | Student zna wszystkie omówione techniki związane z programowaniem zorientowanym obiektowo. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_B06_U01 | 2,0 | Nie spełnia wymogu uzyskania oceny 3.0 uzyskując poniżej 50% punktacji z testu obejmującego wiedzę z przypisanego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji prostego problemu programistycznego w obiektowo zorientowanym języku C#. |
| | 3,5 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji bardziej złożonego problemu programistycznego w obiektowo zorientowanym języku C#. |
| | 4,0 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji złożonego problemu programistycznego w obiektowo zorientowanym języku C#. |
| | 4,5 | Student nabył podstawowe umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji wszystkich problemów programistycznych w obiektowo zorientowanym języku C#. Zna podstawy wykorzystania skryptu XAML do budowy graficznych interfejsów użytkownika. |
| | 5,0 | Student nabył złożone umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji wszystkich problemów programistycznych w obiektowo zorientowanym języku C#. Zna podstawy wykorzystania skryptu XAML do budowy graficznych interfejsów użytkownika. |
| AR_1A_B06_U02 | 2,0 | Nie spełnia wymogu uzyskania oceny 3.0 uzyskując poniżej 50% punktacji z testu obejmującego wiedzę z przypisanego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student potrafi dokonać implementacji prostego komponentu programistycznego oraz integrować gotowe komponenty z bibliotek w obiektowo zorientowanym języku C#. |
| | 3,5 | Student potrafi dokonać implementacji bardziej złożonego komponentu programistycznego oraz integrować gotowe komponenty z bibliotek w obiektowo zorientowanym języku C#. Student potrafi też kompilować własne biblioteki klas. |
| | 4,0 | Student potrafi dokonać implementacji złożonego komponentu programistycznego oraz integrować gotowe komponenty z bibliotek w obiektowo zorientowanym języku C#. Student potrafi też kompilować własne biblioteki klas. |
| | 4,5 | Student potrafi dokonać implementacji prawie wszystkich omawianych komponentów programistycznych oraz integrować gotowe komponenty z bibliotek w obiektowo zorientowanym języku C#. Student potrafi też kompilować własne biblioteki klas. |
| | 5,0 | Student potrafi dokonać implementacji wszystkich omawianych komponentów programistycznych oraz integrować gotowe komponenty z bibliotek w obiektowo zorientowanym języku C#. Student potrafi też kompilować własne biblioteki klas. |
| AR_1A_B06_U03 | 2,0 | Nie spełnia wymogu uzyskania oceny 3.0 uzyskując poniżej 50% punktacji z testu obejmującego wiedzę z przypisanego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji prostej aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika w obiektowo zorientowanym języku C#. |
| | 3,5 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji złożonej aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika w obiektowo zorientowanym języku C#. |
| | 4,0 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji bardziej złożonej aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika w obiektowo zorientowanym języku C#. |
| | 4,5 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji bardziej złożonej aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika w obiektowo zorientowanym języku C# z użyciem wszystkich omówionych wzorców projektu. Potrafi płynnie konfigurować skrypty XAML. |
| | 5,0 | Student nabył umiejętność analizy kodu oraz potrafi dokonać implementacji złożonej aplikacji z graficznym interfejsem użytkownika w obiektowo zorientowanym języku C# z użyciem wszystkich omówionych wzorców projektu. Potrafi płynnie konfigurować skrypty XAML. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. J. Matalewski, Visual Studio 2013. Podręcznik programowania w C# z zadaniami, Helion, 2014 | | |
| 2. M. J. Kubiak, C# zadania z programowania z przykładowymi rozwiązaniami, Helion, 2012 | | |
| 3. D. Farbaniec, Microsoft Visual Studio 2012. Programowanie w C#, Helion, 2013 | | |
| Literatura uzupełniająca | | |
| 1. M. Lis, C#. Ćwiczenia, Helion, Gliwice, 2005 | | |

Wydział Elektryczny



| | | | | | | | |
|---|--|--|-----------------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Analiza matematyczna | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_B07 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Studium Matematyki | | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 2 | 30 | 2,0 | 0,41 | zaliczenie | |
| wykłady | W | 2 | 30 | 2,0 | 0,59 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Zwierzchowski Maciej (Maciej.Zwierzchowski@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Znajomość matematyki w zakresie tematów omawianych w poprzednim semestrze. | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Zdobycie przez studenta wiedzy i umiejętności w zakresie omawianych treści programowych, niezbędnych do dalszego kształcenia na kierunkach technicznych oraz do korzystania z metod matematycznych do opisu procesów fizycznych i ekonomicznych. | | | | | | |
| C-2 | Uświadomienie potrzeby ustawicznego i autonomicznego kształcenia się. | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | | |
| T-A-1 | Rozwiązywanie zadań i problemów matematycznych niezbędnych do utrwalenia wiedzy z zakresu wykładów. | | | | | 30 | |
| T-W-1 | Całka niewłaściwa (zbieżność, metody wyznaczania) | | | | | 4 | |
| T-W-2 | Równania różniczkowe liniowe (istnienie i jednoznaczność rozwiązania, wykorzystanie transformaty Laplace'a do wyznaczanie rozwiązania) | | | | | 6 | |
| T-W-3 | Przekształcenie Laplace'a (właściwości, metody wyznaczanie transformaty prostej i odwrotnej) | | | | | 4 | |
| T-W-4 | Szeregi potęgowe i funkcyjne (kryteria zbieżności, przykłady zastosowań). | | | | | 6 | |
| T-W-5 | Szeregi Fouriera (przykłady zastosowań) | | | | | 4 | |
| T-W-6 | Funkcje wielu zmiennych (pochodna kierunkowa, pochodna cząstkowa, ekstrema lokalne funkcji dwóch zmiennych). Podstawowe pojęcia teorii pola. | | | | | 6 | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | Liczba godzin | | |
| A-A-1 | Udział w ćwiczeniach audytoryjnych. | | | | | 30 | |
| A-A-2 | Samodzielne rozwiązywanie zadań i analizowanie problemów. | | | | | 18 | |
| A-A-3 | Konsultacje. | | | | | 2 | |
| A-W-1 | Obowiązkowy udział w zajęciach. | | | | | 30 | |
| A-W-2 | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów wraz ze studiowaniem literatury. | | | | | 10 | |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia. | | | | | 10 | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjnyWykład informacyjno-problemowy. | | | | | | |
| M-2 | Ćwiczenia audytoryjne, dyskusja, metody problemowe z użyciem dostępnego na zajęciach sprzętu i oprogramowania. | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | P | Zaliczenie pisemne połączone z zaliczeniem ustnym. | | | | | |
| S-2 | P | Sprawdziany zaliczające ćwiczenia audytoryjne oraz poprawy sprawdzianów. | | | | | |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|--|
| S-3 | F | Wykład: na podstawie dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne: na podstawie samodzielnego lub za pomocą grupy rozwiązywania zadań przy tablicy. |
|-----|---|--|

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------|
| AR_1A_B08_W01 Student zna podstawowe definicje i twierdzenia omawiane w ramach przedmiotu. | AR_1A_W01 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 T-W-6 | M-1 M-2 | S-1 S-3 |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|-------------------------|------------|------------|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|------------|-------|--|-----|------------|
| AR_1A_B08_U01 Student potrafi wykorzystać zdobytą wiedzę oraz znalezione w literaturze fakty do rozwiązywania zadań i problemów matematycznych i inżynierskich. | AR_1A_U01 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-A-1 | | M-2 | S-1 S-2 |
|--|-----------|------------------|--------|------------|-------|--|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|-----|-------|--|-----|-----|
| AR_1A_B07_K01 Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-2 | T-A-1 | | M-2 | S-3 |
|--|-----------|--------|--|-----|-------|--|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B08_W01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student posiada wiedzę matematyczną niezbędną do podstawowego opisu oraz analizy, w tym analizy numerycznej, sygnałów i systemów dynamicznych z czasem ciągłym i dyskretnym |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B08_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student umie opisać i przeanalizować proste sygnały i systemy dynamiczne z czasem ciągłym i dyskretnym stosując podstawowe metody analityczne oraz przybliżone metody numeryczne, a także umie w tej analizie wykorzystać modelowanie i symulację komputerową |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_B07_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Rozumie potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

1. Decewicz G., Żakowski W., Matematyka, cz. I, WNT, Warszawa, 1992
2. Żakowski W., Kołodziej W., Matematyka, cz. II, WNT, Warszawa, 1992
3. Trajdos T., Matematyka, cz. III, WNT, Warszawa, 1992

Literatura uzupełniająca

1. Krysicki W., Włodarski L., Analiza matematyczna w zadaniach, cz. 1 i 2, WNT, Warszawa, 1992
2. Berman G.N., Zbiór zadań z analizy matematycznej, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999

Wydział Elektryczny


| | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | |
| Moduł | | | |
| Przedmiot | Fizyka 2 | | |
| Kod | AR_S1A_B08 | | |
| Specjalność | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Telekomunikacji i Fotoniki | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | |

| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
|-----------------------|-----|---------|---------|------|------|------------|
| ćwiczenia audytoryjne | A | 3 | 30 | 2,0 | 0,30 | zaliczenie |
| laboratoria | L | 3 | 15 | 1,0 | 0,26 | zaliczenie |
| wykłady | W | 3 | 15 | 1,0 | 0,44 | egzamin |

| | |
|---------------------------|--|
| Nauczyciel odpowiedzialny | Weinert-Rączka Ewa (Ewa.Weinert-Raczka@zut.edu.pl) |
| Inni nauczyciele | Wichtowski Marek (Marek.Wichtowski@zut.edu.pl), Ziółkowski Andrzej (Andrzej.Ziolkowski@zut.edu.pl) |

| Wymagania wstępne | |
|-------------------|--|
| W-1 | Zna podstawy analizy matematycznej (funkcje zespolone, rachunek różniczkowy i całkowy) i potrafi je zastosować do opisu zjawisk fizycznych i rozwiązywania problemów fizycznych. |
| W-2 | Zna podstawy fizyki w zakresie mechaniki, elektrodynamiki i optyki falowej. |
| W-3 | Potrafi wykonać rozwiązywać proste zadania z fizyki w zakresie mechaniki, elektrodynamiki i optyki falowej. |
| W-4 | Rozumie potrzebę kształcenia się. |

| Cele modułu/przedmiotu | |
|------------------------|---|
| C-1 | Przekazanie wiedzy z zakresu termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej właściwej dla kierunku i przydatnej w praktyce inżynierskiej. |
| C-2 | Wyrobienie umiejętności doboru właściwej wiedzy z wykładów do rozwiązywania zadań z fizyki, przydatnych inżynierowi. |

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-A-1 | Rozwiązywanie zadań z zakresu termodynamiki i dynamiki płynów. | 6 |
| T-A-2 | Rozwiązywanie zadań z zakresu dynamiki ruchu obrotowego bryły sztywnej. | 10 |
| T-A-3 | Kolokwium zaliczające nr 1. | 2 |
| T-A-4 | Rozwiązywanie zadań z zakresu fizyki współczesnej (w tym z obszaru fizyki atomowej i ciała stałego) | 10 |
| T-A-5 | Kolokwium zaliczające nr 2. | 2 |
| T-L-1 | Zajęcia organizacyjne i wprowadzające. Omówienie zasad BHP w laboratorium. | 1 |
| T-L-2 | Ćwiczenia laboratoryjne z zakresu termodynamiki. | 4 |
| T-L-3 | Ćwiczenia laboratoryjne z dynamiki płynów. | 2 |
| T-L-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z bryły sztywnej. | 4 |
| T-L-5 | Ćwiczenia laboratoryjne z fizyki atomowej i ciała stałego. | 2 |
| T-L-6 | Rozliczenie sprawozdań z ćwiczeń. Kolokwium zaliczające. | 2 |
| T-W-1 | Podstawowe pojęcia i prawa termodynamiki. | 3 |
| T-W-2 | Dynamika płynów. | 2 |
| T-W-3 | Dynamika bryły sztywnej. | 4 |
| T-W-4 | Kwantowe właściwości promieniowanie, dualizm falowo-korpuskularny. | 1 |
| T-W-5 | Fizyka atomowa, budowa atomu, poziomy energetyczne, oddziaływania między atomami. | 2 |
| T-W-6 | Budowa i struktura energetyczna ciał stałych. | 2 |
| T-W-7 | Elementy fizyki jądrowej, podstawy energetyki jądrowej. | 1 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-A-1 | Udział w zajęciach. | 15 |
| A-A-2 | Przygotowanie do ćwiczeń. | 23 |
| A-A-3 | Przygotowanie do kolokwium. | 10 |
| A-A-4 | Udział w konsultacjach do ćwiczeń. | 2 |
| A-L-1 | Udział w zajęciach. | 15 |
| A-L-2 | Przygotowanie do ćwiczeń. | 8 |
| A-L-3 | Przygotowanie do kolokwium. | 2 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy, studiowanie literatury. | 4 |
| A-W-3 | Udział w konsultacjach. | 1 |
| A-W-4 | Przygotowanie do egzaminu. | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych. |
| M-2 | Wykład z pokazami eksperymentów fizycznych. |
| M-3 | Ćwiczenia audytoryjne: rozwiązywanie zadań i dyskusja. |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | egzamin pisemny |
| S-2 | P | kolokwia zaliczające na ćwiczeniach audytoryjnych |
| S-3 | F | aktywność na ćwiczeniach audytoryjnych |
| S-4 | P | Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń. Sprawdziany pisemne zaliczające na ćwiczeniach laboratoryjnych. |
| S-5 | F | Aktywność na ćwiczeniach laboratoryjnych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|--|-------------------|-------------------|
| AR_1A_B07_W01 Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej niezbędną do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu. | AR_1A_W02 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|--------|-----|---|------------------------------|--------------------------|
| AR_1A_B07_U01 Student potrafi stosować poznane prawa fizyki i wiedzę matematyczną do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych. | AR_1A_U02 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-A-1 T-A-2 T-A-3 | T-A-4 T-A-5 M-3 M-4 | S-2 S-3 |
| AR_1A_B08x_U01 Student potrafi stosować poznane prawa fizyki i wiedzę matematyczną do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. | AR_1A_U02 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-A-1 T-A-2 T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 | M-3 M-4 | S-2 S-3 S-4 S-5 |

| Kompetencje społeczne | | |
|-----------------------|-------|-----------------|
| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
| Wiedza | | |



| <i>Wiedza</i> | | |
|--|-----|---|
| AR_1A_B07_W01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z pytań egzaminacyjnych w zakresie termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej niezbędnej do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu. |
| | 3,0 | Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej niezbędnej do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 50-60% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 3,5 | Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej niezbędnej do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 61-70% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,0 | Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej niezbędnej do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 71-80% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,5 | Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej niezbędnej do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 81-90% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 5,0 | Student ma wiedzę w zakresie termodynamiki, dynamiki płynów i bryły sztywnej oraz fizyki współczesnej niezbędnej do zrozumienia podstawowych zjawisk występujących w procesach sterowania i ich otoczeniu udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 91-100% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| <i>Umiejętności</i> | | |
| AR_1A_B07_U01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających sprawdzających umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych. |
| | 3,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 50-60% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 3,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 61-70% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 71-80% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 81-90% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 5,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do opisu i tworzenia modeli podstawowych zjawisk fizycznych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 91-100% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| AR_1A_B08x_U01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających sprawdzających umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich. |
| | 3,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 50-60% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 3,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 61-70% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 71-80% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 4,5 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 81-90% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| | 5,0 | Ma umiejętność stosowania poznanych praw fizyki i wiedzy matematycznej do rozwiązywania prostych zadań inżynierskich, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w granicach 91-100% ze sprawozdań, sprawdzianów i kolokwium zaliczających z tego zakresu. |
| <i>Inne kompetencje społeczne</i> | | |
| <i>Literatura podstawowa</i> | | |
| 1. Halliday D., Resnick R., Walker J., Podstawy fizyki, PWN, Warszawa, 2003, 1 | | |
| 2. K. Jezierski, B.Kołodka, K.Sierański, Zadania z fizyki z rozwiązaniami cz I i II, Oficyna Wydawnicza, Wrocław, 2000 | | |
| 3. William Moebs, Samuel J. Ling, Jeff Sanny, Fizyka dla szkół wyższych, Katalyst Education, 2018, https://openstax.org/subjects | | |
| <i>Literatura uzupełniająca</i> | | |
| 1. Wróblewski A.K., Zakrzewski J.A., Wstęp do fizyki, PWN, Warszawa, 1990 | | |
| 2. Orear, J., Fizyka, WNT, Warszawa, 1990 | | |



| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Wprowadzenie do automatyki i robotyki | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C01 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 1 | 45 | 3,4 | 0,50 | zaliczenie |
| wykłady | W | 1 | 15 | 1,6 | 0,50 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Domek Stefan (Stefan.Domek@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Jaroszewski Krzysztof (Krzysztof.Jaroszewski@zut.edu.pl), Waszczuk Paweł (Pawel.Waszczuk@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Wcześniej należy uzyskać efekty wiedzy i umiejętności z matematyki, informatyki i fizyki. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z zadaniami układów regulacji automatycznej, stosowanymi rozwiązaniami i tendencjami rozwojowymi. | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów z podstawami opisu układów sterowania. | | | | | |
| C-3 | Zapoznanie studentów z właściwościami podstawowych elementów automatyki; ukształtowanie umiejętności rozróżniania podstawowych elementów. | | | | | |
| C-4 | Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami syntezy układów sterowania i oceny jakości ich działania. | | | | | |
| C-5 | Zapoznanie studentów z modelem funkcjonalnym komputerowych układów sterowania i ukształtowanie na tym tle umiejętności dostrzegania poszczególnych funkcji w przykładowych rozwiązaniach układów regulacji automatycznej. | | | | | |
| C-6 | Zapoznanie studentów z podstawowymi zasadami programowania w języku graficznym LabVIEW. | | | | | |
| C-7 | Ukształtowanie umiejętności z zakresu programowania graficznego w języku LabVIEW. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych - zasady BHP, sposób prowadzenia zajęć, zasady zaliczenia poszczególnych ćwiczeń i całej formy zajęć | | | | | 1 |
| T-L-2 | Programowalne układy serowania | | | | | 2 |
| T-L-3 | Roboty przemysłowe | | | | | 2 |
| T-L-4 | Zastosowanie metod sztucznej inteligencji w automatyce | | | | | 4 |
| T-L-5 | Sterowanie procesami ciągłymi | | | | | 6 |
| T-L-6 | Podstawy programowania w języku graficznym LabVIEW (LV) | | | | | 4 |
| T-L-7 | Nawigowanie w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-8 | Zasady dobrego kodowania oraz debuggowanie błędów w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-9 | Implementacja i dokumentacja programu w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-10 | Tworzenie aplikacji modułowej w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-11 | Tworzenie oraz posługiwanie się strukturami danych w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-12 | Działania na plikach (zapis/odczyt) w języku LV, wykorzystywanie zmiennych w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-13 | Implementacja architektury maszyny stanów w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-14 | Komunikacja asynchroniczna w LV - struktura event (event-driven programming) | | | | | 2 |
| T-L-15 | Komunikacja asynchroniczna w LV - kolejkovanie zdarzeń (struktura producent-konsument) | | | | | 2 |
| T-L-16 | Kontrola interfejsu użytkownika w środowisku LV | | | | | 2 |
| T-L-17 | Rozwiązywanie zadań ujętych w specyfikacji CLAD - możliwość uzyskania certyfikatu. | | | | | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-L-18 | Podsumowanie cyklu zajęć | 2 |
| T-W-1 | Problematyka dyscypliny, pojęcia podstawowe, rys historyczny. Obszary zastosowań. Podział funkcjonalny układów automatyki i robotyki. | 3 |
| T-W-2 | Komputerowe systemy czasu rzeczywistego, scentralizowane i rozproszone systemy automatyki. Czworwarstwowy model funkcjonalny systemów SCADA, przykładowe elementy systemu SCADA: serwonapędy, roboty i manipulatory, sterowniki PLC, sieci przemysłowe. | 2 |
| T-W-3 | Modele obiektów. Układy statyczne i dynamiczne, nieliniowości i linearyzacja, systemy ciągłe, dyskretne i hybrydowe. Pojęcie stabilności, sterowalności i obserwowalności. Podstawy opisu układów ciągłych i dyskretnych, uniwersalność opisów. | 2 |
| T-W-4 | Przykładowe elementy dynamiczne i ich wybrane charakterystyki. | 2 |
| T-W-5 | Ujemne sprzężenie zwrotne. Struktura i podstawowe elementy układu regulacji automatycznej. Sposoby realizacji ciągłych układów regulacji automatycznej. | 2 |
| T-W-6 | Kryteria jakości układów regulacji automatycznej. Podstawowe algorytmy i układy regulacji, idea regulacji rozmytej. | 2 |
| T-W-7 | Nowoczesne narzędzia programistyczne - LabVIEW, Matlab/ Simulink. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|------------------------------------|---------------|
| A-L-1 | Udział w zajęciach laboratoryjnych | 45 |
| A-L-2 | Przygotowanie się do ćwiczeń | 5 |
| A-L-3 | Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń | 15 |
| A-L-4 | Przygotowanie do zaliczenia | 20 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | 15 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do egzaminu | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Metody podające: wykład informacyjny, opis, objaśnienie. |
| M-2 | Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna. |
| M-3 | Metody programowane z użyciem komputera. |
| M-4 | Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, symulacje. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|---|
| S-1 | P Ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie pisemnego zaliczenia oraz aktywności i pracy poszczególnych członków zespołu podczas realizacji ćwiczeń. |
| S-2 | P Ocena podsumowująca pod koniec przedmiotu podsumowująca osiągnięte efekty uczenia się. Egzamin pisemny i ustny. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|-------------------|---|--------------------------|------------|
| AR_1A_C01_W01 Zna rys historyczny rozwoju automatyki. Zna podstawowe pojęcia automatyki. Zna rodzaje układów automatyki. Zna idee sprzężenia zwrotnego. Zna podstawy opisu układów dynamicznych. Zna definicję stabilności i kryteria oceny jakości układów regulacji automatycznej. Zna podstawowe elementy układu regulacji automatycznej. Zna czworwarstwowy model funkcjonalny systemów SCADA. Zna w podstawowym zakresie nowoczesne narzędzia programowe projektowania i badania układów automatyki - LabVIEW, Matlab/ Simulink. | AR_1A_W09 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|--------------------------|--|-------------------|-----|
| AR_1A_C01_U01 Student potrafi przypisać poszczególne elementy układu do odpowiedniego poziomu systemu automatycznego sterowania, zaproponować metodę sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania w obszarze sterowania, uruchomić manipulator przemysłowy, zaprojektować i ocenić jakość układu regulacji. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 | M-2 M-3 M-4 | S-1 |
| AR_1A_C01_U02 Student potrafi utworzyć i rozróżnić podstawowe typy danych w środowisku LabVIEW. Zna zasady poprawnego wykonywania kodu w języku graficznym oraz możliwości jego debugowania. Umie poprawnie wykorzystać pętle oraz struktury warunkowe. Potrafi zaimplementować funkcjonalność zapisu/odczytu do/z pliku. Potrafi zaimplementować prostą aplikację w języku graficznym. | AR_1A_U03 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-6 C-7 | T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 | M-3 M-4 | S-1 |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | | |
|--|-----------|------------------|--------|------------|--------------------------------------|----------------------------|------------|-----|
| AR_1A_C01_U03 Student potrafi poprawnie wykorzystać i zaimplementować architekturę maszyny stanów. Umie wykorzystać i zaimplementować zagadnienia z zakresu komunikacji asynchronicznej. Potrafi zaimplementować podstawowe funkcjonalności związane z kontrolą interfejsu użytkownika w języku graficznym. | AR_1A_U03 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-5 C-7 | T-L-12 T-L-13 T-L-14 T-L-15 | T-L-16 T-L-17 T-L-18 | M-3 M-4 | S-1 |
|--|-----------|------------------|--------|------------|--------------------------------------|----------------------------|------------|-----|

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C01_W01 | 2,0 | Student nie zna podstawowych pojęć automatyki. Nie potrafi nazwać różnych typów układów automatyki. Nie rozumie idei sprzężenia zwrotnego. Nie zna podstawowych opisów układów dynamicznych. Nie zna definicji stabilności i kryteriów oceny jakości układów regulacji automatycznej. Nie zna podstawowych elementów układu regulacji automatycznej. Nie zna czterowarstwowego modelu funkcjonalnego systemów SCADA. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna podstawowe pojęcia automatyki. Potrafi nazwać różne rodzaje układów automatyki. Rozumie ideę sprzężenia zwrotnego. Zna podstawowe opisy układów dynamicznych. Zna definicję stabilności i kryteria oceny jakości układów regulacji automatycznej. Zna podstawowe elementy układu regulacji automatycznej. Zna czterowarstwowo model funkcjonalny systemów SCADA. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna podstawowe pojęcia automatyki. Potrafi nazwać różne rodzaje układów automatyki. Rozumie ideę sprzężenia zwrotnego. Zna podstawowe opisy układów dynamicznych. Zna definicję stabilności i kryteria oceny jakości układów regulacji automatycznej. Zna podstawowe elementy układu regulacji automatycznej. Zna czterowarstwowo model funkcjonalny systemów SCADA. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna podstawowe pojęcia automatyki. Potrafi nazwać różne rodzaje układów automatyki. Rozumie ideę sprzężenia zwrotnego. Zna podstawowe opisy układów dynamicznych. Zna definicję stabilności i kryteria oceny jakości układów regulacji automatycznej. Zna podstawowe elementy układu regulacji automatycznej. Zna czterowarstwowo model funkcjonalny systemów SCADA. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna podstawowe pojęcia automatyki. Potrafi nazwać różne rodzaje układów automatyki. Rozumie ideę sprzężenia zwrotnego. Zna podstawowe opisy układów dynamicznych. Zna definicję stabilności i kryteria oceny jakości układów regulacji automatycznej. Zna podstawowe elementy układu regulacji automatycznej. Zna czterowarstwowo model funkcjonalny systemów SCADA. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna podstawowe pojęcia automatyki. Potrafi nazwać różne rodzaje układów automatyki. Rozumie ideę sprzężenia zwrotnego. Zna podstawowe opisy układów dynamicznych. Zna definicję stabilności i kryteria oceny jakości układów regulacji automatycznej. Zna podstawowe elementy układu regulacji automatycznej. Zna czterowarstwowo model funkcjonalny systemów SCADA. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C01_U01 | 2,0 | Student nie potrafi przypisać poszczególnych elementów układu do odpowiedniego poziomu systemu automatycznego sterowania, zaproponować meody sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania w obszarze sterowania, uruchomić manipulatora przemysłowego, zaprojektować i ocenić jakość układu regulacji. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi przypisać poszczególne elementy układu do odpowiedniego poziomu systemu automatycznego sterowania, zaproponować meodę sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania w obszarze sterowania, uruchomić manipulator przemysłowy, zaprojektować i ocenić jakość układu regulacji. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi przypisać poszczególne elementy układu do odpowiedniego poziomu systemu automatycznego sterowania; zaproponować meodę sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania w obszarze sterowania; uruchomić manipulator przemysłowy, zaprojektować i ocenić jakość układu regulacji. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi przypisać poszczególne elementy układu do odpowiedniego poziomu systemu automatycznego sterowania, zaproponować meodę sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania w obszarze sterowania, uruchomić manipulator przemysłowy, zaprojektować i ocenić jakość układu regulacji. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi przypisać poszczególne elementy układu do odpowiedniego poziomu systemu automatycznego sterowania, zaproponować meodę sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania w obszarze sterowania, uruchomić manipulator przemysłowy, zaprojektować i ocenić jakość układu regulacji. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi przypisać poszczególne elementy układu do odpowiedniego poziomu systemu automatycznego sterowania, zaproponować meodę sztucznej inteligencji do rozwiązania zadania w obszarze sterowania, uruchomić manipulator przemysłowy, zaprojektować i ocenić jakość układu regulacji. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C01_U02 | 2,0 | Student nie potrafi utworzyć podstawowych typów danych w środowisku LabVIEW. Nie umie wykonać debugowanie kodu w języku graficznym ani poprawnie wykorzystać pętli i struktur warunkowych. Nie potrafi zaimplementować funkcjonalności zapisu/odczytu do/z pliku. Uzyskał mniej niż 30% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi utworzyć podstawowe typy danych w środowisku LabVIEW. Umie wykonać debugowanie kodu w języku graficznym. Umie poprawnie wykorzystać pętle oraz struktury warunkowe. Potrafi zaimplementować funkcjonalność zapisu/odczytu do/z pliku. Potrafi zaimplementować prostą aplikację w języku graficznym. Uzyskał 30-40% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi utworzyć podstawowe typy danych w środowisku LabVIEW. Umie wykonać debugowanie kodu w języku graficznym. Umie poprawnie wykorzystać pętle oraz struktury warunkowe. Potrafi zaimplementować funkcjonalność zapisu/odczytu do/z pliku. Potrafi zaimplementować prostą aplikację w języku graficznym. Uzyskał 41-50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi utworzyć podstawowe typy danych w środowisku LabVIEW. Umie wykonać debugowanie kodu w języku graficznym. Umie poprawnie wykorzystać pętle oraz struktury warunkowe. Potrafi zaimplementować funkcjonalność zapisu/odczytu do/z pliku. Potrafi zaimplementować prostą aplikację w języku graficznym. Uzyskał 51-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi utworzyć podstawowe typy danych w środowisku LabVIEW. Umie wykonać debugowanie kodu w języku graficznym. Umie poprawnie wykorzystać pętle oraz struktury warunkowe. Potrafi zaimplementować funkcjonalność zapisu/odczytu do/z pliku. Potrafi zaimplementować prostą aplikację w języku graficznym. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi utworzyć podstawowe typy danych w środowisku LabVIEW. Umie wykonać debugowanie kodu w języku graficznym. Umie poprawnie wykorzystać pętle oraz struktury warunkowe. Potrafi zaimplementować funkcjonalność zapisu/odczytu do/z pliku. Potrafi zaimplementować prostą aplikację w języku graficznym. Uzyskał więcej niż 70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C01_U03 | 2,0 | Student nie potrafi poprawnie wykorzystać i zaimplementować architekturę maszyny stanów. Nie umie wykorzystać i zaimplementować zagadnienia z zakresu komunikacji asynchronicznej. Nie potrafi zaimplementować podstawowe funkcjonalności związane z kontrolą interfejsu użytkownika w języku graficznym. Uzyskał mniej niż 30% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi poprawnie wykorzystać i zaimplementować architekturę maszyny stanów. Umie wykorzystać i zaimplementować zagadnienia z zakresu komunikacji asynchronicznej. Potrafi zaimplementować podstawowe funkcjonalności związane z kontrolą interfejsu użytkownika w języku graficznym. Uzyskał 30-40% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi poprawnie wykorzystać i zaimplementować architekturę maszyny stanów. Umie wykorzystać i zaimplementować zagadnienia z zakresu komunikacji asynchronicznej. Potrafi zaimplementować podstawowe funkcjonalności związane z kontrolą interfejsu użytkownika w języku graficznym. Uzyskał 41-50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi poprawnie wykorzystać i zaimplementować architekturę maszyny stanów. Umie wykorzystać i zaimplementować zagadnienia z zakresu komunikacji asynchronicznej. Potrafi zaimplementować podstawowe funkcjonalności związane z kontrolą interfejsu użytkownika w języku graficznym. Uzyskał 51-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi poprawnie wykorzystać i zaimplementować architekturę maszyny stanów. Umie wykorzystać i zaimplementować zagadnienia z zakresu komunikacji asynchronicznej. Potrafi zaimplementować podstawowe funkcjonalności związane z kontrolą interfejsu użytkownika w języku graficznym. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi poprawnie wykorzystać i zaimplementować architekturę maszyny stanów. Umie wykorzystać i zaimplementować zagadnienia z zakresu komunikacji asynchronicznej. Potrafi zaimplementować podstawowe funkcjonalności związane z kontrolą interfejsu użytkownika w języku graficznym. Uzyskał więcej niż 70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Kaczorek T., Teoria układów regulacji automatycznej, WNT, Warszawa, 1974
2. de Larminat P., Thomas Y., Automatyka-układy liniowe. Tom 1-2, WNT, Warszawa, 1983
3. Żuchowski A., Modele dynamiki i identyfikacja, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2003, Skrypt Uczelniany
4. Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018, ISBN: 9788301194147
6. Chruściel M., LabVIEW w praktyce, BTC, Legionowo, 2012, ISBN: 978-83-602-3332-0

Literatura uzupełniająca

1. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, WNT, Warszawa, 2005
2. Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy., Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2002, Monografie KAIR PAN, Tom 5
3. Brzózka J., Regulatory cyfrowe w automatyce., MIKOM, Warszawa, 2002
4. Skoczowski S., Dwustawna regulacja temperatury, WNT, Warszawa, 1977
5. Broel-Plater B., Sterowniki Programowalne - właściwości i zasady stosowania, Wyd. Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2003, 2

Wydział Elektryczny

| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C02 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 1 | 45 | 3,4 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 1 | 15 | 1,6 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Orłowski Przemysław (Przemyslaw.Orlowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość matematyki na poziomie szkoły średniej | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zdobycie elementarnych umiejętności efektywnego wykorzystania oprogramowania komputerowego (Matlab) w zakresie wspomagania procesów obliczeń, modelowania, symulacji układów i wizualizacji wyników. | | | | | |
| C-2 | Nabycie umiejętności tworzenia funkcji i skryptów, graficznego interfejsu użytkownika, grafiki 2D i 3D, rozwiązywania zadań aproksymacji i interpolacji zarówno dla funkcji wielomianowych jak i dowolnych (nieliniowych). | | | | | |
| C-3 | Nabycie podstawowych umiejętności niezbędnych do symulacji prostych układów liniowych i nieliniowych - w tym wyznaczanie odpowiedzi układów na dowolne wymuszenia (generowanie sygnałów) i wizualizacja wyników. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do środowisk obliczeń inżynierskich Matlab, Scilab, Octave | | | | | 2 |
| T-L-2 | Generowanie wektorów i tablic | | | | | 2 |
| T-L-3 | Podstawowe działania tablicowe i macierzowe | | | | | 2 |
| T-L-4 | Grafika 2D | | | | | 2 |
| T-L-5 | Generowanie sygnałów | | | | | 2 |
| T-L-6 | Grafika 3D | | | | | 4 |
| T-L-7 | Zaliczenie serii ćwiczeń | | | | | 2 |
| T-L-8 | Skrypty i funkcje | | | | | 2 |
| T-L-9 | Wizualizacja wyników statystycznych | | | | | 2 |
| T-L-10 | Działania na ciągach i funkcjach | | | | | 3 |
| T-L-11 | Sterowanie przepływem programu na przykładzie generowania i wizualizacji ruchów Browna | | | | | 3 |
| T-L-12 | Wizualizacja i rozwiązywanie prostych zagadnień aproksymacji i interpolacji wielomianowej z wykorzystaniem narzędzi wbudowanych | | | | | 4 |
| T-L-13 | Tworzenie graficznego interfejsu użytkownika | | | | | 4 |
| T-L-14 | Zaliczenie serii ćwiczeń | | | | | 2 |
| T-L-15 | Tworzenie i symulacja prostego modelu układu dynamicznego w Simulinku | | | | | 2 |
| T-L-16 | Rozwiązywanie równań różniczkowych i różnicowych nieliniowych w formie schematu blokowego w środowisku Simulink | | | | | 5 |
| T-L-17 | Zaliczenie serii ćwiczeń | | | | | 2 |
| T-W-1 | Komputer w rozwiązywaniu zadań inżynierskich. Wprowadzenie do programowania w środowisku MATLAB, podstawowe operacje na wektorach i macierzach, podstawowe operacje graficzne, organizacja programu w języku systemu MATLAB, instrukcje warunkowe i sterujące | | | | | 6 |
| T-W-2 | Metody tworzenia grafiki 2D, generowania i wizualizacja przebiegów czasowych. Tworzenie grafiki 3D w zastosowaniach wizualizacji wyników obliczeń | | | | | 2 |





| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-3 | Wprowadzenie do środowiska Simulink. Tworzenie i uruchomienie schematu, biblioteki bloków. | 2 |
| T-W-4 | Przekształcenie równania różniczkowego do schematu blokowego w Simulinku i jego numeryczne rozwiązywanie w Simulinku. Przekształcenie równania różniczkowego do schematu blokowego w Simulinku i jego numeryczne rozwiązywanie w Simulinku | 4 |
| T-W-5 | Zaliczenie formy zajęć | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---------------------------------|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 45 |
| A-L-2 | Przygotowanie się do zajęć | 10 |
| A-L-3 | Wykonanie sprawozdań | 20 |
| A-L-4 | Przygotowanie się do zaliczenia | 10 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Czytanie wskazanej literatury | 10 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do zaliczenia | 15 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-------------------------|
| M-1 | wykład informacyjny |
| M-2 | wykład problemowy |
| M-3 | ćwiczenia laboratoryjne |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | ocena wystawiana na podstawie składanych sprawozdań |
| S-2 | P | ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | ocena wystawiana na zakończenie wykładów |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-------------------|---|---|------------|-------------------|
| AR_1A_C03_W01 Student zna kilka podstawowych narzędzi wspomagających prace inżynierskie. | AR_1A_W21 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-8 T-L-13 | T-L-14 T-L-15 T-L-17 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | M-1 M-2 | S-1 S-2 S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-------------------|--|---|-------------------|-------------------|
| AR_1A_C02_U01 Student umie prezentować wyniki w formie wykresu 2D i 3D. | AR_1A_U09 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-4 T-L-5 T-L-6 | T-L-9 T-L-10 T-L-11 | M-3 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C02_U02 Student potrafi wyznaczyć rozwiązanie równania różniczkowego i różniczkowego w formie schematu blokowego w programie Simulink. | AR_1A_U09 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-15 T-L-16 | T-L-17 | M-3 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C03_U01 Student potrafi wykorzystać kilka podstawowych narzędzi wspomagających prace inżynierskie. | AR_1A_U09 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 | T-L-8 T-L-13 T-L-14 T-L-15 T-L-16 T-L-17 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------|---|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C03_W01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. | |



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C02_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C02_U02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C03_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Rudra P., MATLAB 7 dla naukowców i inżynierów., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2007
2. Brzózka J., Dorobczyński L., Matlab. Środowisko obliczeń naukowo-technicznych, PWN, Warszawa, 2008
3. Kamińska A., Pańczyk B., Matlab przykłady i ćwiczenia, MIKOM, 2002
4. Mrozek B., Mrozek J., MATLAB - Uniwersalne środowisko do obliczeń naukowo-technicznych, CCATiE, Kraków, 1995
5. Pr. zbiorowa, Matlab Manuals, Mathworks Inc., 2011
6. Pr. zbiorowa, SIMULINK Model-Based and System-Based Design Using Simulink, Mathworks Inc., 2011

Literatura uzupełniająca

1. German-Gałkin S, Gnat K., Ćwiczenia z Elektrotechniki w MATLABIE i SIMULINKU., Wyższa Szkoła Morska, Szczecin, 2002

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Metody matematyczne automatyki i robotyki | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C03 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 2 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 2 | 30 | 2,0 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl), Okoniewski Piotr (Piotr.Okoniewski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Zaliczenie modułu matematycznego z wcześniejszego semestru | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Nauczenie studenta podstaw matematycznych analizy sygnałów z czasem ciągłym i dyskretnym | | | | | |
| C-2 | Nauczenie studenta rozwiązywania liniowych równań różnicowych | | | | | |
| C-3 | Nauczenie studenta stosowania podstawowych metod analizy zdarzeń losowych | | | | | |
| C-4 | Nauczenie studenta podstaw przybliżonego rozwiązywania nieliniowych równań różniczkowych | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Analiza widmowa sygnałów z czasem ciągłym - część I: Sygnały okresowe. | | | | | 2 |
| T-L-2 | Analiza widmowa sygnałów z czasem ciągłym - część II: Sygnały nieokresowe. | | | | | 2 |
| T-L-3 | Analiza widmowa sygnałów z czasem dyskretnym - część I: - Sygnały nieokresowe. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Analiza widmowa sygnałów z czasem dyskretnym - część II: - Sygnały o skończonym czasie trwania. | | | | | 2 |
| T-L-5 | Wyznaczanie prostych i odwrotnych transformat Z - część I: Transformaty proste. | | | | | 2 |
| T-L-6 | Wyznaczanie prostych i odwrotnych transformat Z - część II: Transformaty odwrotne. | | | | | 2 |
| T-L-7 | Zastosowanie transformaty Z do wyznaczanie rozwiązań równań różnicowych - część I: Składowe swobodne i wymuszone rozwiązania. | | | | | 2 |
| T-L-8 | Zastosowanie transformaty Z do wyznaczanie rozwiązań równań różnicowych - część II: Transmitancja i składowa wymuszona. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Zmienne losowe dyskretne. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Zmienne losowe ciągłe. | | | | | 4 |
| T-L-11 | Przybliżone całkowanie metodą prostokątów i trapezów, przybliżone różniczkowanie funkcji. | | | | | 2 |
| T-L-12 | Przybliżone rozwiązywanie równania różniczkowego II rzędu metodą Rungego-Kutty - część I. | | | | | 2 |
| T-L-13 | Przybliżone rozwiązywanie równania różniczkowego II rzędu metodą Rungego-Kutty - część II. | | | | | 2 |
| T-L-14 | Pisemne zaliczenie. | | | | | 2 |
| T-W-1 | Sygnały z czasem ciągłym i dyskretnym, sygnały okresowe i nieokresowe, energia i moc średnia | | | | | 2 |
| T-W-2 | Szeregi Fouriera, przekształcenie Fouriera z czasem ciągłym, odwrotne przekształcenie Fouriera, widmo zespolone, widmo amplitudowe i fazowe, twierdzenie Parsewala, widmowa gęstość mocy i energii | | | | | 4 |
| T-W-3 | Przekształcenie Fouriera z dyskretnym czasem, dyskretne przekształcenie Fouriera, szybkie przekształcenie Fouriera, widmo zespolone, widmo amplitudowe i fazowe, odwrotne przekształcenie Fouriera, twierdzenie Parsewala, widmowa gęstość energii i mocy | | | | | 4 |
| T-W-4 | Liniowe równanie różnicowe, przekształcenie Z i jego własności, transformaty proste i odwrotne, twierdzenie graniczne | | | | | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-5 | Zastosowanie przekształcenia Z do rozwiązywania równań różnicowych, składowa swobodna i wymuszona rozwiązania, transmitancja, zera i bieguny transmitancji | 4 |
| T-W-6 | Rachunek prawdopodobieństwa, właściwości prawdopodobieństwa, wzór Bayesa, zmienna losowa dyskretna i ciągła | 2 |
| T-W-7 | Zmienna losowa dyskretna i ciągła, gęstość prawdopodobieństwa, dystrybuanta, wartość oczekiwana, wariancja, momenty | 2 |
| T-W-8 | Rozkład Bernoulli'ego, rozkład geometryczny, rozkład jednostajny, rozkład normalny, rozkład normalny standardowy, zastosowania | 2 |
| T-W-9 | Całkowanie numeryczne, metoda prostokątów, trapezów, Simpsona, różniczkowanie numeryczne | 2 |
| T-W-10 | Przybliżone rozwiązywanie nieliniowych równań różniczkowych zwyczajnych, metoda kolejnych przybliżeń Picarda, metoda łamanych Eulera | 2 |
| T-W-11 | Metody Rungego-Kutty rozwiązywania nieliniowych równań różniczkowych i układów równań różniczkowych | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 10 |
| A-L-3 | Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń laboratoryjnych | 10 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-W-2 | Studiowanie literatury | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu | 15 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-------------------------|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | F | Oceny z sprawozdań |
| S-2 | P | Pisemne zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | Pisemny egzamin |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|----------------|--|------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C02_W01 Student posiada wiedzę matematyczną niezbędną do podstawowego opisu oraz analizy widmowej sygnałów z czasem ciągłym i dyskretnym | AR_1A_W01 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | M-1 | S-3 |
| AR_1A_C03_W02 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu opisu i analizy zdarzeń losowych | AR_1A_W01 | P6S_WG | P6S_WG | C-3 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 | S-3 |
| AR_1A_C03_W03 Student posiada wiedzę w zakresie metod rozwiązywania liniowych równań różnicowych oraz numerycznego całkowania i rozwiązywania równań różniczkowych | AR_1A_W01 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 C-4 | T-W-4 T-W-5 T-W-9 T-W-10 T-W-11 | M-1 | S-3 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C02_U01 Student umie opisać i przeprowadzić analizę widmową sygnałów z czasem ciągłym i dyskretnym | AR_1A_U01 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 | M-2 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C03_U02 Student umie opisać i przeanalizować proste zdarzenia losowe | AR_1A_U01 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-9 T-L-10 | M-2 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C03_U03 Student umie rozwiązywać liniowe równania różnicowe oraz umie numerycznie całkować i rozwiązywać równania różniczkowe | AR_1A_U01 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-4 | T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-11 T-L-12 T-L-13 | M-2 | S-1 S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------|-------|-----------------|
| Wiedza | | |



| Wiedza | | |
|--|-----|--|
| AR_1A_C02_W01 | 2,0 | Na egzaminie student nie wykazał się wystarczającą wiedzą matematyczną z zakresu analizy widmowej sygnałów |
| | 3,0 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy widmowej sygnałów student wykazał się niepełną wiedzą z tego zakresu |
| | 3,5 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy widmowej sygnałów student wykazał się znajomością podstawowych narzędzi, ale zastosował je z pewnymi błędami |
| | 4,0 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy widmowej sygnałów student wykazał się dobrą znajomością narzędzi i w większości poprawnie je wykorzystał |
| | 4,5 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy widmowej sygnałów student wykazał się pełną znajomością wszystkich narzędzi i z reguły prawidłowo je wykorzystał |
| | 5,0 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy widmowej sygnałów student wykazał się pełną znajomością wszystkich narzędzi i prawidłowo je wykorzystał |
| AR_1A_C03_W02 | 2,0 | Na egzaminie student nie wykazał się wystarczającą wiedzą matematyczną z zakresu opisu i analizy zdarzeń losowych |
| | 3,0 | Na egzaminie student wykazał się niepełną wiedzą matematyczną z zakresu opisu i analizy zdarzeń losowych |
| | 3,5 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy zdarzeń losowych student wykazał się znajomością podstawowych narzędzi, ale zastosował je z pewnymi błędami |
| | 4,0 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy zdarzeń losowych student wykazał się znajomością podstawowych narzędzi i prawie wszędzie poprawnie je wykorzystał |
| | 4,5 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy zdarzeń losowych student wykazał się pełną znajomością podstawowych narzędzi i poprawnie je zastosował |
| | 5,0 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu analizy zdarzeń losowych student wykazał się pełną znajomością podstawowych narzędzi i wszędzie prawidłowo je wykorzystał |
| AR_1A_C03_W03 | 2,0 | Na egzaminie student nie wykazał się wystarczającą wiedzą matematyczną z zakresu metod rozwiązywania równań różniczkowych |
| | 3,0 | Na egzaminie student wykazał się niepełną wiedzą matematyczną z zakresu metod rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowych |
| | 3,5 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu równań różniczkowych i różniczkowych student wykazał się znajomością podstawowych narzędzi, ale zastosował je z pewnymi błędami |
| | 4,0 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu równań różniczkowych i różniczkowych student wykazał się znajomością podstawowych narzędzi, i z reguły poprawnie je zastosował |
| | 4,5 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu równań różniczkowych i różniczkowych student wykazał się pełną znajomością narzędzi i poprawnie je zastosował |
| | 5,0 | Rozwiązując na egzaminie zadanie z zakresu równań różniczkowych i różniczkowych student wykazał się pełną znajomością narzędzi i w pełni prawidłowym ich stosowaniem |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C02_U01 | 2,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z analizy widmowej na zaliczeniu jest mniejsza niż 3.0 |
| | 3,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z analizy widmowej na zaliczeniu leży w przedziale 3.0-3.25 |
| | 3,5 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z analizy widmowej na zaliczeniu leży w przedziale 3.26-3.75 |
| | 4,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z analizy widmowej na zaliczeniu leży w przedziale 3.76-4.25 |
| | 4,5 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z analizy widmowej na zaliczeniu leży w przedziale 4.26-4.75 |
| | 5,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z analizy widmowej na zaliczeniu jest większa lub równa 4.76 |
| AR_1A_C03_U02 | 2,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z prawdopodobieństwa na zaliczeniu jest mniejsza niż 3.0 |
| | 3,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z prawdopodobieństwa na zaliczeniu leży w przedziale 3.0-3.25 |
| | 3,5 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z prawdopodobieństwa na zaliczeniu leży w przedziale 3.26-3.75 |
| | 4,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z prawdopodobieństwa na zaliczeniu leży w przedziale 3.76-4.25 |
| | 4,5 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z prawdopodobieństwa na zaliczeniu leży w przedziale 4.26-4.75 |
| | 5,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z prawdopodobieństwa na zaliczeniu jest większa lub równa niż 4.76 |
| AR_1A_C03_U03 | 2,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowych na zaliczeniu jest mniejsza niż 3.0 |
| | 3,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowych na zaliczeniu leży w przedziale 3.0-3.25 |
| | 3,5 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowych na zaliczeniu leży w przedziale 3.26-3.75 |
| | 4,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowych na zaliczeniu leży w przedziale 3.76-4.25 |
| | 4,5 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowych na zaliczeniu leży w przedziale 4.26-4.75 |
| | 5,0 | Suma 40% średniej oceny ze sprawozdań i 60% oceny z zadania z rozwiązywania równań różniczkowych i różniczkowych na zaliczeniu jest większa lub równa 4.76 |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Wojciechowski J. M., Sygnały i systemy, Wydawnictwa Komunikacji i Łączności, Warszawa, 2008 | | |
| 2. Majchrzak E., Mochnicki B., Metody numeryczne: Podstawy teoretyczne, aspekty praktyczne i algorytmy, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1994 | | |
| 3. J. Kudrewicz, Przekształcenie Z i równania różnicowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2000 | | |
| 4. Hellwig Z., Elementy rachunku prawdopodobieństwa i statystyki matematycznej, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 1998, 13 | | |

Literatura uzupełniająca

1. Chi-Tsong Chen, Systems and signals analysis, Saunders College Publishing, Orlando, 1994

2. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005

3. Ibe O. C., Fundamentals of Applied Probability and Random Processes, Elsevier Academic Press, San Diego, 2005

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|---------------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Inżynieria materiałowa | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C04 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Elektrotechnologii i Diagnostyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 2,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 2,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | | <i>Grupa obieralna</i> | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| wykłady | W | 2 | 30 | 2,0 | 1,00 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Zenker Marek (Marek.Zenker@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Bursa Jan (Jan.Bursa@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Podstawowa wiedza z chemii i fizyki z zakresu szkoły średniej. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zrozumienie zjawisk fizycznych występujących w materiałach. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Łączenie wiedzy o budowie materiałów z ich właściwościami. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Nabywanie umiejętności stosowania materiałów w automatyce i robotyce. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-W-1</i> | Inżynieria materiałowa jako dziedzina wiedzy i techniki. | | | | | 1 |
| <i>T-W-2</i> | Podstawowe właściwości materiałów. | | | | | 3 |
| <i>T-W-3</i> | Badania i pomiary w inżynierii materiałowej. | | | | | 2 |
| <i>T-W-4</i> | Fizyczne podstawy inżynierii materiałowej - poziom atomu, poziom cząsteczki poziom związku chemicznego. | | | | | 3 |
| <i>T-W-5</i> | Podstawy krystalografii. | | | | | 1 |
| <i>T-W-6</i> | Korozja. | | | | | 1 |
| <i>T-W-7</i> | Przewodniki, dielektryki, półprzewodniki, magnetyki - struktura, zastosowanie. | | | | | 4 |
| <i>T-W-8</i> | Kriorezystywność i nadprzewodnictwo, podstawy nanotechnologii. | | | | | 1 |
| <i>T-W-9</i> | Stal, stale szlachetne, obróbka stali, właściwości, zastosowanie. | | | | | 3 |
| <i>T-W-10</i> | Żeliwo. | | | | | 1 |
| <i>T-W-11</i> | Metale nieżelazne, właściwości. | | | | | 2 |
| <i>T-W-12</i> | Polimery konstrukcyjne - wytwarzanie, właściwości, zastosowanie. | | | | | 3 |
| <i>T-W-13</i> | Włókna. | | | | | 1 |
| <i>T-W-14</i> | Technologie łączenia. | | | | | 2 |
| <i>T-W-15</i> | Recykling materiałów elektrotechnicznych. | | | | | 1 |
| <i>T-W-16</i> | Ciecze - właściwości, zastosowanie. | | | | | 1 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-W-1</i> | uczestnictwo w zajęciach | | | | | 30 |
| <i>A-W-2</i> | Praca własna studenta | | | | | 18 |
| <i>A-W-3</i> | Zaliczenie wykładów. | | | | | 2 |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | |
| <i>M-1</i> | Wykład informacyjny z użyciem komputera. | | | | | |
| <i>M-2</i> | Pokaz. | | | | | |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|----------------|
| S-1 | P | Ocena końcowa. |
|-----|---|----------------|

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------|------------------|-------------------|--|---|------------|-----|
| AR_1A_C04_W01 Ma podstawową wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. | AR_1A_W15 AR_1A_W25 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16 | M-1 M-2 | S-1 |
|--|------------------------|------------------|------------------|-------------------|--|---|------------|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|--------------------------------------|--------|------------|--|---|-----|-----|
| AR_1A_C04_U01 Ma umiejętności pozwalające zastosować w praktyce wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. | AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 T-W-16 | M-2 | S-1 |
|--|-----------|--------------------------------------|--------|------------|--|---|-----|-----|

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C04_W01 | 2,0 | Student nie ma podstawowej wiedzy o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student ma podstawową wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma podstawową wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma podstawową wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma podstawową wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma podstawową wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C04_U01 | 2,0 | Student nie ma podstawowych umiejętności pozwalających zastosować w praktyce wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student ma podstawowe umiejętności pozwalające zastosować w praktyce wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma podstawowe umiejętności pozwalające zastosować w praktyce wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma podstawowe umiejętności pozwalające zastosować w praktyce wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma podstawowe umiejętności pozwalające zastosować w praktyce wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma podstawowe umiejętności pozwalające zastosować w praktyce wiedzę o właściwościach konstrukcyjnych i eksploatacyjnych materiałów stosowanych w zautomatyzowanych procesach technologicznych. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Celiński Zdzisław, Materiałoznawstwo elektrotechniczne, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2011
- Florkowska Barbara, Furgał Jakub, Szczerbiński Marek, Włodek Romuald, Zydrón Paweł, Materiały elektrotechniczne, Wydawnictwo AGH, Kraków, 2010

Literatura uzupełniająca

- Ashby Michael F., Jones David R. H., Materiały inżynierskie t. 1, WNT, Warszawa, 1995
- Ashby Michael F., Jones David R. H., Materiały inżynierskie t. 2, WNT, Warszawa, 1996
- Krzemień Eugeniusz, Materiałoznawstwo, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2001
- Wijtkun Feliks, Sołncew Jurij P., Materiałoznawstwo t. 1 i 2, Wydawnictwo Politechniki Radomskiej, Radom, 1999
- Ashby Michael, Shercliff Hugh, Cebon David, Inżynieria materiałowa, Galaktyka, Łódź, 2011

Literatura uzupełniająca

6. Dobrzański Leszek A., Wprowadzenie do nauki o materiałach, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2007

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Sygnaly i systemy dynamiczne | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C05 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Inżynierii Systemów, Sygnałów i Elektroniki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 5,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 5,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 2 | 30 | 2,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 2 | 30 | 2,4 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Piskorowski Jacek (Jacek.Piskorowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Kocoń Sławomir (Sławomir.Kocon@zut.edu.pl), Okoniewski Piotr (Piotr.Okoniewski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Ukończony moduł: Wprowadzenie do Automatyki i Robotyki. | | | | | |
| <i>W-2</i> | Ukończone moduły: Algebra oraz Wprowadzenie do Analizy Matematycznej. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z matematycznym opisem sygnałów oraz analizą układów dynamicznych w dziedzinie czasu. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Zapoznanie studentów z analizą układów w dziedzinie częstotliwości oraz tworzeniem modeli matematycznych. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Ukształtowanie umiejętności z zakresu wykorzystania transformaty Laplace'a do opisu dynamiki sygnałów i systemów. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Umiejętność tworzenia i interpretacji charakterystyk częstotliwościowych układów dynamicznych. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Podstawowe operacje na sygnałach. | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Parametry energetyczne sygnałów. | | | | | 2 |
| <i>T-L-3</i> | Przekształcenie Laplace'a w analizie sygnałów. | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Wykorzystanie własności przekształcenia Laplace'a. | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Transmitancja operatorowa układów dynamicznych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Odwrotne przekształcenie Laplace'a. | | | | | 2 |
| <i>T-L-7</i> | Wykorzystanie transformaty Laplace'a do wyznaczania odpowiedzi układów dynamicznych. | | | | | 4 |
| <i>T-L-8</i> | Zaliczenie pierwszego cyklu ćwiczeń. | | | | | 2 |
| <i>T-L-9</i> | Charakterystyki częstotliwościowe elementów i układów dynamicznych. | | | | | 4 |
| <i>T-L-10</i> | Stabilność układów sterowania. | | | | | 2 |
| <i>T-L-11</i> | Modelowanie układów dynamicznych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-12</i> | Układ dynamiczny jako filtr | | | | | 2 |
| <i>T-L-13</i> | Zaliczenie zajęć drugiego cyklu ćwiczeń. | | | | | 2 |
| <i>T-W-1</i> | Wprowadzenie do przedmiotu. | | | | | 1 |
| <i>T-W-2</i> | Pojęcie sygnału. Podział sygnałów. Opis sygnałów oraz ich interpretacja. Właściwości sygnałów. Podstawowe sygnały w automatyce. Składowe sygnałów. Miary sygnałów. | | | | | 3 |
| <i>T-W-3</i> | Matematyczny opis sygnałów oraz dynamiki systemów. | | | | | 4 |
| <i>T-W-4</i> | Transformata Laplace'a i jej właściwości. Pojęcie transmitancji operatorowej. | | | | | 3 |
| <i>T-W-5</i> | Zastosowanie transformaty Laplace'a w analizie sygnałów i systemów. Charakterystyki czasowe układów dynamicznych. | | | | | 5 |
| <i>T-W-6</i> | Transmitancja widmowa. Charakterystyki częstotliwościowe i ich interpretacja. | | | | | 4 |
| <i>T-W-7</i> | Podstawowe elementy automatyki. | | | | | 2 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-8 | Modelowanie układów dynamicznych. | 2 |
| T-W-9 | Układy złożone. Zastępcza transmitancja operatorowa. Układy ze sprzężeniem zwrotnym. | 2 |
| T-W-10 | Stabilność układów dynamicznych. | 2 |
| T-W-11 | Właściwości filtracyjne układów dynamicznych. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć | 20 |
| A-L-3 | Przygotowanie do zaliczenia zajęć laboratoryjnych | 15 |
| A-W-1 | Uczestniczenie w zajęciach | 30 |
| A-W-2 | Studia literaturowe | 15 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu | 15 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy z wyprowadzaniem wzorów i rozwiązywaniem przykładów na żywo |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|--|
| S-1 | P Na podstawie egzaminu pisemnego |
| S-2 | P Na podstawie kolokwium zaliczających |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|---------------------------|------------|-----|
| AR_1A_C05_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu. | AR_1A_W05 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 | M-1 M-2 | S-1 |
| AR_1A_C05_W02 Student ma podstawową wiedzę z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności. | AR_1A_W05 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 | T-W-9 T-W-10 T-W-11 | M-1 M-2 | S-1 |

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|----------------------------------|----------------------------------|-----|-----|
| AR_1A_C05_U01 Student ma podstawowe umiejętności z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu. | AR_1A_U20 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 | T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 | M-3 | S-2 |
| AR_1A_C05_U02 Student ma podstawowe umiejętności z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności. | AR_1A_U20 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-4 | T-L-9 T-L-10 T-L-11 | T-L-12 T-L-13 | M-3 | S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C05_W01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z pytań egzaminacyjnych z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu. |
| | 3,0 | Posiada wiedzę z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 50-60% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 3,5 | Posiada wiedzę z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 61-70% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,0 | Posiada wiedzę z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 71-80% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,5 | Posiada wiedzę z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 81-90% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 5,0 | Posiada wiedzę z zakresu interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 91-100% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |



| <i>Wiedza</i> | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C05_W02 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z pytań egzaminacyjnych z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności. |
| | 3,0 | Posiada wiedzę z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 50-60% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 3,5 | Posiada wiedzę z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 61-70% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,0 | Posiada wiedzę z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 71-80% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 4,5 | Posiada wiedzę z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 81-90% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |
| | 5,0 | Posiada wiedzę z zakresu analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 91-100% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu. |

| <i>Umiejętności</i> | | |
|---------------------|-----|--|
| AR_1A_C05_U01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej, uzyskując punktację poniżej 50% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z zakresu umiejętności interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu. |
| | 3,0 | Posiada umiejętności interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, uzyskując punktację w zakresie 50-60% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 3,5 | Posiada umiejętności interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu uzyskując punktację w zakresie 61-70% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 4,0 | Posiada umiejętności interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu uzyskując punktację w zakresie 71-80% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 4,5 | Posiada umiejętności interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, uzyskując punktację w zakresie 81-90% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 5,0 | Posiada umiejętności interpretacji sygnałów oraz analizy układów dynamicznych w dziedzinie czasu, uzyskując punktację w zakresie 91-100% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| AR_1A_C05_U02 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej, uzyskując punktację poniżej 50% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z zakresu umiejętności analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności. |
| | 3,0 | Posiada umiejętności analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, uzyskując punktację w zakresie 50-60% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 3,5 | Posiada umiejętności analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, uzyskując punktację w zakresie 61-70% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 4,0 | Posiada umiejętności analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, uzyskując punktację w zakresie 71-80% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 4,5 | Posiada umiejętności analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, uzyskując punktację w zakresie 81-90% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 5,0 | Posiada umiejętności analizy układów dynamicznych w dziedzinie częstotliwości, modelowania układów dynamicznych oraz stabilności, uzyskując punktację w zakresie 91-100% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Robert A. Gabel, Richard A. Roberts, Sygnały i systemy liniowe, WNT, Warszawa, 1978, pierwsze
2. Jacek M. Wojciechowski, Sygnały i systemy, WKŁ, Warszawa, 2008, pierwsze
3. Kajetana M. Snopek, Jacek M. Wojciechowski, Sygnały i systemy zbiór zadań, Oficyna wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010
4. Ulrich Tietze, Christoph Schenk, Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2009, czwarte
5. Tadeusz Kaczorek, Teoria sterowania, PWN, Warszawa, 1977, tom 1
6. Zbigniew Emirsajłow, Teoria układów sterowania, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000, Część 1. Układy liniowe z czasem ciągłym

Literatura uzupełniająca

1. Marian Pasko, Janusz Walczak, Teoria sygnałów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2003
2. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2007, drugie
3. Jerzy Szabat, Podstawy teorii sygnałów, WKŁ, Warszawa, 1982



| | | | | | | |
|---|---|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Sterowniki swobodnie programowalne | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C06 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 2 | 45 | 3,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 2 | 15 | 1,4 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Broel-Plater Bogdan (Bogdan.Broel-Plater@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Jaroszewski Krzysztof (Krzysztof.Jaroszewski@zut.edu.pl), Pietruszewicz Krzysztof (Krzysztof.Pietruszewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość działań na zmiennych logicznych | | | | | |
| W-2 | Znajomość fizyki w zakresie pozwalającym na zrozumienie działania podstawowych obwodów prądu stałego | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Student potrafi dobrać sterownik odpowiedni do automatyzowanego procesu | | | | | |
| C-2 | Student potrafi uruchomić i przetestować prosty program sterowania, znaleźć w nim błędy i poprawić je a także udoskonalić i rozbudować jego funkcjonalności | | | | | |
| C-3 | Student potrafi wykorzystać w programie funkcjonalności sterownika programowalnego | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do środowiska programowania. | | | | | 2 |
| T-L-2 | Zmienne w PLC. Bitowe operacje logiczne. Zbocze sygnału. | | | | | 4 |
| T-L-3 | Zadanie - operacje bitowe, zbocze sygnału. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Odliczanie czasu w PLC. | | | | | 6 |
| T-L-5 | Zadanie - odliczanie upływu czasu. | | | | | 2 |
| T-L-6 | Liczenie ilości zdarzeń. | | | | | 2 |
| T-L-7 | Wizualizacja: połączenie PLC i HMI. | | | | | 2 |
| T-L-8 | Wizualizacja: Web Server na PLC. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Połączenie PLC - PLC. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Zadanie - odliczenie ilości darzeń oraz wizualizacja. | | | | | 6 |
| T-L-11 | Przerwania, obsługa kanałów analogowych, obliczenia arytmetyczne. Funkcje i bloki funkcyjne. | | | | | 4 |
| T-L-12 | Język tekstu strukturalnego - wprowadzenie. | | | | | 2 |
| T-L-13 | Wyrażenia i operatory języka tekstu strukturalnego. | | | | | 2 |
| T-L-14 | Instrukcje w języku tekstu strukturalnego. | | | | | 2 |
| T-L-15 | Wywołanie funkcji i bloków funkcji w języku tekstu strukturalnego | | | | | 2 |
| T-L-16 | Zadanie - język tekstu strukturalnego. | | | | | 3 |
| T-W-1 | Rola sterowników programowalnych we współczesnej automatyce przemysłowej | | | | | 1 |
| T-W-2 | Budowa sterowników programowalnych | | | | | 2 |
| T-W-3 | Cykl pracy sterowników programowalnych | | | | | 1 |
| T-W-4 | Języki programowania sterowników programowalnych | | | | | 1 |
| T-W-5 | Wykonywanie obliczeń logicznych i arytmetycznych w układach ze sterownikami programowalnymi | | | | | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-6 | Zliczanie liczby zdarzeń w układach ze sterownikami programowalnymi | 1 |
| T-W-7 | Odcliczanie upływu czasu w układach ze sterownikami programowalnymi | 2 |
| T-W-8 | Wykorzystanie sterowników programowalnych do sterowania procesami ciągłymi | 2 |
| T-W-9 | Dobór sterownika programowalnego do procesu | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 45 |
| A-L-2 | Przygotowanie się do ćwiczeń | 12 |
| A-L-3 | Opracowanie wyników i sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń | 30 |
| A-L-4 | Przygotowanie się do zaliczenia zajęć laboratoryjnych | 3 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | 15 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do zaliczenia zajęć | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Metoda przypadków polegająca na analizowaniu rozwiązań konkretnych problemów technicznych |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem rzeczywistych sterowników przemysłowych |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | Ocena wystawiana na początku kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie krótkiej odpowiedzi pisemnej na temat związany z aktualnym ćwiczeniem |
| S-2 | P | Ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych z zaliczenia poszczególnych ćwiczeń cyklu i złożonych sprawozdań oraz pracy poszczególnych członków zespołu podczas realizacji wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej oraz rozmowy ze studentem |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|------------------|-------------------|---|----------------------------------|-------------------|------------|
| AR_1A_C32_W01 Student zna sposób działania sterowników PLC i wynikające z tego zasady doboru sterownika do procesu technologicznego, zna podstawowe języki programowania sterowników PLC oraz ich możliwości programowe i sprzętowe. | AR_1A_W17 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-------------------|----------------------------|----------------------------|------------|-----|
| AR_1A_C32_U01 Student potrafi wykonać proste operacje logiczne i zastosować układy odcliczające czas. | AR_1A_U08 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 | T-L-4 T-L-5 | M-3 M-4 | S-2 |
| AR_1A_C32_U02 Student potrafi zastosować układy odcliczające ilość zdarzeń oraz wykonać system nadzoru: HMI oraz Web Server, i zestawić połączenie PLC - PLC. | AR_1A_U08 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-L-6 T-L-7 T-L-8 | T-L-9 T-L-10 | M-3 M-4 | S-2 |
| AR_1A_C32_U03 Student potrafi wykorzystać przerwania, utworzyć funkcję i blok funkcyjny oraz zapisać kod programu w języku tekstu strukturalnego. | AR_1A_U08 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-11 T-L-12 T-L-13 | T-L-14 T-L-15 T-L-16 | M-3 M-4 | S-2 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|-----|-------|-------|-------------------|-----|
| AR_1A_C32_K01 Student potrafi określić skutki wybranych błędów programu sterującego i potrafi wyeliminować te błędy | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-1 | T-W-1 | T-W-9 | M-1 M-2 M-3 | S-3 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny | | | | | |
|--------|-------|-----------------|--|--|--|--|--|
| Wiedza | | | | | | | |



| <i>Wiedza</i> | | |
|-----------------------------------|-----|--|
| AR_1A_C32_W01 | 2,0 | Student nie zna sposobu działania sterowników PLC i wynikających z tego zasad doboru sterownika do procesu technologicznego, nie zna podstawowych języków programowania sterowników PLC oraz ich możliwości programowych i sprzętowych - uzyskał poniżej 50% łącznej punktów podczas zaliczania wykładów |
| | 3,0 | Student zna sposób działania sterowników PLC i wynikające z tego zasady doboru sterownika do procesu technologicznego, zna podstawowe języki programowania sterowników PLC oraz ich możliwości programowe i sprzętowe - uzyskał 50%-60% łącznej liczby punktów podczas zaliczania zajęć. |
| | 3,5 | Student zna sposób działania sterowników PLC i wynikające z tego zasady doboru sterownika do procesu technologicznego, zna podstawowe języki programowania sterowników PLC oraz ich możliwości programowe i sprzętowe - uzyskał 61%-70% łącznej liczby punktów podczas zaliczania zajęć |
| | 4,0 | Student zna sposób działania sterowników PLC i wynikające z tego zasady doboru sterownika do procesu technologicznego, zna podstawowe języki programowania sterowników PLC oraz ich możliwości programowe i sprzętowe - uzyskał 71%-80% łącznej liczby punktów podczas zaliczania zajęć |
| | 4,5 | Student zna sposób działania sterowników PLC i wynikające z tego zasady doboru sterownika do procesu technologicznego, zna podstawowe języki programowania sterowników PLC oraz ich możliwości programowe i sprzętowe - uzyskał 81%-90% łącznej liczby punktów podczas zaliczania zajęć |
| | 5,0 | Student zna sposób działania sterowników PLC i wynikające z tego zasady doboru sterownika do procesu technologicznego, zna podstawowe języki programowania sterowników PLC oraz ich możliwości programowe i sprzętowe - uzyskał 91%-100% łącznej liczby punktów podczas zaliczania zajęć |
| <i>Umiejętności</i> | | |
| AR_1A_C32_U01 | 2,0 | Student nie potrafi wykonać prostych operacji logicznych i zastosować układów odliczających czas. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi wykonać proste operacje logiczne i zastosować układy odliczające czas. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi wykonać proste operacje logiczne i zastosować układy odliczające czas. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi wykonać proste operacje logiczne i zastosować układy odliczające czas. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi wykonać proste operacje logiczne i zastosować układy odliczające czas. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi wykonać proste operacje logiczne i zastosować układy odliczające czas. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C32_U02 | 2,0 | Student nie potrafi zastosować układów odliczających ilość zdarzeń oraz wykonać systemu nadzoru: HMI oraz Web Server, i zestawić połączenia PLC - PLC. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zastosować układy odliczające ilość zdarzeń oraz wykonać system nadzoru: HMI oraz Web Server, i zestawić połączenie PLC - PLC. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zastosować układy odliczające ilość zdarzeń oraz wykonać system nadzoru: HMI oraz Web Server, i zestawić połączenie PLC - PLC. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zastosować układy odliczające ilość zdarzeń oraz wykonać system nadzoru: HMI oraz Web Server, i zestawić połączenie PLC - PLC. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zastosować układy odliczające ilość zdarzeń oraz wykonać system nadzoru: HMI oraz Web Server, i zestawić połączenie PLC - PLC. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zastosować układy odliczające ilość zdarzeń oraz wykonać system nadzoru: HMI oraz Web Server, i zestawić połączenie PLC - PLC. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C32_U03 | 2,0 | Student nie potrafi wykorzystać przerwania, utworzyć funkcji i bloku funkcyjnego oraz zapisać kodu programu w języku tekstu strukturalnego. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi wykorzystać przerwania, utworzyć funkcję i blok funkcyjny oraz zapisać kod programu w języku tekstu strukturalnego. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi wykorzystać przerwania, utworzyć funkcję i blok funkcyjny oraz zapisać kod programu w języku tekstu strukturalnego. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi wykorzystać przerwania, utworzyć funkcję i blok funkcyjny oraz zapisać kod programu w języku tekstu strukturalnego. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi wykorzystać przerwania, utworzyć funkcję i blok funkcyjny oraz zapisać kod programu w języku tekstu strukturalnego. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi wykorzystać przerwania, utworzyć funkcję i blok funkcyjny oraz zapisać kod programu w języku tekstu strukturalnego. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| <i>Inne kompetencje społeczne</i> | | |
| AR_1A_C32_K01 | 2,0 | Student nie potrafi określać skutków wybranych błędów programu sterującego oraz nie potrafi wyeliminować tych błędów. |
| | 3,0 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów programu sterującego i potrafi wyeliminować te błędy. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów programu sterującego i potrafi wyeliminować te błędy. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów programu sterującego i potrafi wyeliminować te błędy. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów programu sterującego i potrafi wyeliminować te błędy. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów programu sterującego i potrafi wyeliminować te błędy. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| <i>Literatura podstawowa</i> | | |



Literatura podstawowa

1. Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania, PWN, Warszawa, 2008
2. Broel-Plater B., Sterowniki programowalne - właściwości i zasady stosowania, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2003
3. Pietruszewicz K., Dworak P., Programowalne sterowniki automatyki PAC, Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2007
4. Gilewski T., Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku LAD, btc, Legionowo, 2017
5. Kwaśniewski J., Język tekstu strukturalnego w sterownikach SIMATIC S7-1200 i S7-1500, btc, Legionowo, 2014

Literatura uzupełniająca

1. Broel-Plater B., Materiały do wykładów udostępniane przez prowadzącego zajęcia w postaci płyty CD, 2012
2. Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa, 2006
3. producenci sterowników programowalnych, dokumentacja techniczna sterowników programowalnych, strony internetowe producentów sterowników programowalnych, 2012

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Elektrotechnika | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C07 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Elektrotechnologii i Diagnostyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 3,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 3,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 3 | 15 | 1,0 | 0,41 | zaliczenie |
| wykłady | W | 3 | 30 | 2,0 | 0,59 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Gawrylczyk Konstanty (Konstanty.Gawrylczyk@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Gawrylczyk Konstanty (Konstanty.Gawrylczyk@zut.edu.pl), Zenker Marek (Marek.Zenker@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| W-1 | Ukończenie modułu Matematyka | | | | | |
| W-2 | Ukończenie modułu Fizyka 1 i 2 | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| C-1 | Opanowanie treści programowych związanych z przedmiotem | | | | | |
| C-2 | Umiejętność wyboru metody rozwiązania adekwatnej do problemu. Wybór najmniej czasochłonnego rozwiązania. | | | | | |
| C-3 | Umiejętność oceny przydatności uzyskanego rozwiązania w konkretnym problemie technicznym. | | | | | |
| C-4 | Znajomość nowoczesnych programów narzędziowych pomocnych w rozwiązywaniu obwodów. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| T-A-1 | Analiza prostych obwodów prądu stałego. Prawa Kirchhoffa, metoda superpozycji, metoda Thevenina, transfiguracja gwiazda-trójkąt. | | | | | 3 |
| T-A-2 | Wykorzystanie metod oczkowej i węzłowej do analizy obwodów. Analiza obwodów zawierających źródła sterowane | | | | | 3 |
| T-A-3 | Kolokwium I | | | | | 1 |
| T-A-4 | Analiza gałęzi RL, RC, RLC przy prądzie sinusoidalnie zmiennym | | | | | 3 |
| T-A-5 | Metoda symboliczna. Analiza obwodów oraz wykresy wskazowe. Projektowanie prostych układów rezonansowych. | | | | | 3 |
| T-A-6 | Wyznaczanie mocy w układach prądu przemiennego przy użyciu metody symbolicznej. | | | | | 1 |
| T-A-7 | Kolokwium II | | | | | 1 |
| T-W-1 | Obwód elektryczny. Opis topologii obwodu. Węzły, oczka, strzałkowanie prądów i napięć. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Bierne i aktywne elementy obwodów. Prawa Kirchhoffa. Dopasowanie energetyczne. | | | | | 2 |
| T-W-3 | Zasada superpozycji, wzajemności, twierdzenie Thevenina i Nortona. Transfiguracja obwodów. | | | | | 2 |
| T-W-4 | Metody analizy obwodów. Metoda oczkowa i węzłowa. | | | | | 2 |
| T-W-5 | Prądy sinusoidalnie zmiennie. Wielkości opisujące. Zachowanie się elementów R,L,C. | | | | | 2 |
| T-W-6 | Gałąź szeregową RL, RC, RLC przy prądzie sinusoidalnie zmiennym. Definicje mocy. Wykresy trójkątowe. | | | | | 2 |
| T-W-7 | Wprowadzenie do metody symbolicznej. Zapis symboliczny prądów, napięć, impedancji, admitancji. | | | | | 2 |
| T-W-8 | Moce przy zapisie symbolicznym. Wykresy wskazowe impedancji, napięć i prądów, oraz mocy. | | | | | 2 |
| T-W-9 | Źródła rzeczywiste przy prądzie zmiennym. Dopasowanie energetyczne przy prądach sinusoidalnie zmiennych. Spadek i strata napięcia. Sprawność energetyczna. Projektowanie torów przesyłowych. | | | | | 2 |
| T-W-10 | Rezonans szeregowy i parametry opisujące go. Przykłady prostych obwodów rezonansowych. | | | | | 2 |
| T-W-11 | Obwody magnetyczne sprzężone. Modele zastępcze indukcyjności wzajemnych. | | | | | 2 |



Wydział Elektryczny

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-12 | Cewka na rdzeniu stalowym. Transformator. Modele zastępcze i wykresy wskazowe przy różnych rodzajach obciążenia. Autotransformator. | 2 |
| T-W-13 | Stany nieustalone w obwodach RL, RC oraz RLC przy pobudzeniu prostokątnym oraz sinusoidalnie zmiennym. | 2 |
| T-W-14 | Obwody trójfazowe. Skojarzenie obwodu w trójkąt i w gwiazdę. Wyznaczanie prądów odbiornika. Wykresy wskazowe. Pomiar mocy w układach trójfazowych. | 2 |
| T-W-15 | Podsumowanie w postaci analizy różnych układów. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-A-1 | Udział w ćwiczeniach obliczeniowych | 15 |
| A-A-2 | Samodzielne rozwiązywanie zadań | 5 |
| A-A-3 | Analiza zadań z kolokwium | 5 |
| A-W-1 | Udział w wykładzie | 30 |
| A-W-2 | Utrwalanie wiadomości uzyskanych na wykładzie | 10 |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny. Wykład problemowy |
| M-2 | Ćwiczenia obliczeniowe - metody analityczne rozwiązywania obwodów |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | P | Zaliczenie pisemne wykładu. |
| S-2 | F | Ćwiczenia obliczeniowe - zaliczenie dwóch kolokwium pisemnych |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|--|------------------------|------------------|------------------|--------------------------|---|--|------------|------------|
| AR_1A_C06_W01 Ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki niezbędną do zrozumienia działania urządzeń elektrycznych stosowanych w automatyce i robotyce. | AR_1A_W13 AR_1A_W25 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-A-3 T-A-7 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 | T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C06_W02 Posiada wiedzę o działaniu prostych obwodów elektrycznych | AR_1A_W05 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-A-1 T-A-2 T-A-4 | T-A-5 T-A-6 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|--------|-------------------|--|--|------------|------------|
| AR_1A_C06_U01 Potrafi zaprojektować instalację elektryczną prostego układu sterowania. | AR_1A_U04 AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-3 C-4 | T-A-1 T-A-2 T-A-4 T-A-5 T-A-6 T-W-7 | T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-13 T-W-14 | M-2 | S-2 |
| AR_1A_C07x_U02 Potrafi przeprowadzić analizę działania prostego układu elektrycznego | AR_1A_U04 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-A-1 T-A-2 T-A-4 T-A-5 T-W-1 | T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C06_W01 | 2,0 | Student nie ma podstawowej wiedzy z zakresu elektrotechniki niezbędnej do zrozumienia działania urządzeń elektrycznych stosowanych w automatyce i robotyce. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki niezbędnej do zrozumienia działania urządzeń elektrycznych stosowanych w automatyce i robotyce. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki niezbędnej do zrozumienia działania urządzeń elektrycznych stosowanych w automatyce i robotyce. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki niezbędnej do zrozumienia działania urządzeń elektrycznych stosowanych w automatyce i robotyce. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki niezbędnej do zrozumienia działania urządzeń elektrycznych stosowanych w automatyce i robotyce. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma podstawową wiedzę z zakresu elektrotechniki niezbędnej do zrozumienia działania urządzeń elektrycznych stosowanych w automatyce i robotyce. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |



| <i>Wiedza</i> | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C06_W02 | 2,0 | Student nie zna podstaw działania prostych obwodów elektrycznych. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna podstawy działania prostych obwodów elektrycznych. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna podstawy działania prostych obwodów elektrycznych. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna podstawy działania prostych obwodów elektrycznych. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna podstawy działania prostych obwodów elektrycznych. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna podstawy działania prostych obwodów elektrycznych. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

| <i>Umiejętności</i> | | |
|---------------------|-----|---|
| AR_1A_C06_U01 | 2,0 | Student nie potrafi zaprojektować instalacji elektrycznej prostego układu sterowania. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaprojektować instalację elektryczną prostego układu sterowania. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaprojektować instalację elektryczną prostego układu sterowania. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaprojektować instalację elektryczną prostego układu sterowania. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaprojektować instalację elektryczną prostego układu sterowania. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaprojektować instalację elektryczną prostego układu sterowania. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C07x_U02 | 2,0 | Student nie potrafi analizować prostych obwodów elektrycznych. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi analizować proste obwody elektryczne. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi analizować proste obwody elektryczne. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi analizować proste obwody elektryczne. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi analizować proste obwody elektryczne. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi analizować proste obwody elektryczne. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Maciej Krakowski, Elektrotechnika Teoretyczna, PWN, Warszawa, 1999
2. Stanisław Bolkowski, Teoria obwodów elektrycznych, WNT, Warszawa, 2009
3. Konstanty Gawrylczyk, Strony www.kmg.zut.edu.pl, ZUT, Szczecin, 2012



| | | | | | | |
|---------------------------|--|--------------|-----------------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Teoria sterowania | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C08 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 7,0 | ECTS (formy) | 7,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| ćwiczenia audytoryjne | A | 3 | 15 | 1,4 | 0,30 | zaliczenie |
| laboratoria | L | 3 | 30 | 2,6 | 0,26 | zaliczenie |
| wykłady | W | 3 | 45 | 3,0 | 0,44 | egzamin |

| | |
|---------------------------|--|
| Nauczyciel odpowiedzialny | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl) |
| Inni nauczyciele | Grzywacz Bogdan (Bogdan.Grzywacz@zut.edu.pl), Kocoń Maja (Maja.Kocon@zut.edu.pl) |

| | |
|--------------------------|---|
| Wymagania wstępne | |
| W-1 | Zaliczone moduły: Metody matematyczne automatyki i robotyki, wprowadzenie do automatyki i robotyki, sygnały i systemy dynamiczne. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Cele modułu/przedmiotu | |
| C-1 | Nauczyć studenta tworzyć liniowe modele matematyczne jednowymiarowych układów dynamicznych wykorzystywane w teorii układów sterowania. |
| C-2 | Nauczyć studenta formułować i rozwiązywać typowe zadania syntezy liniowych układów sterowania metodami klasycznymi |
| C-3 | Nauczyć studenta formułować i rozwiązywać typowe złożone zadania syntezy liniowych układów sterowania metodą przestrzeni stanu |

| | | |
|---|---|----------------------|
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
| T-A-1 | Wyprowadzanie modeli matematycznych układów dynamicznych | 2 |
| T-A-2 | Badanie stabilności układu dynamicznego metodą Hurwitza | 1 |
| T-A-3 | Wyznaczanie nastaw regulatora typu P metodą linii pierwiastkowych | 1 |
| T-A-4 | Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych wybranych członów dynamicznych | 2 |
| T-A-5 | Dobór nastaw regulatora typu P metodą częstotliwościową | 1 |
| T-A-6 | Wyznaczanie macierzy wzmocnień sprzężenia zwrotnego od stanu dla obiektu drugiego rzędu | 1 |
| T-A-7 | Wyznaczanie obserwatora stanu dla obiektu drugiego rzędu | 1 |
| T-A-8 | Wyznaczanie dyskretnej zastępczej transmitancji układu ciągłego | 2 |
| T-A-9 | Wyznaczanie dyskretnego modelu w przestrzeni stanu | 1 |
| T-A-10 | Badanie stabilności cyfrowego układu sterowania | 1 |
| T-A-11 | Zaliczenie ćwiczeń | 2 |
| T-L-1 | Tworzenie i przekształcanie modeli matematycznych układu dynamicznego z czasem ciągłym | 2 |
| T-L-2 | Badanie stabilności układu dynamicznego | 2 |
| T-L-3 | Badanie charakterystyk czasowych podstawowych członów dynamicznych | 2 |
| T-L-4 | Odcinkowe i całkowite kryteria jakości układu sterowania | 2 |
| T-L-5 | Dobór nastaw regulatora typu P metodą linii pierwiastkowych | 2 |
| T-L-6 | Wykreślanie charakterystyk częstotliwościowych podstawowych członów dynamicznych | 2 |
| T-L-7 | Dobór nastaw regulatora typu P metodą częstotliwościową | 2 |
| T-L-8 | Tworzenie i przekształcanie modeli w przestrzeni stanu | 2 |
| T-L-9 | Przesuwanie biegunów układu sterowania za pomocą sprzężenia zwrotnego od stanu | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-L-10 | Synteza układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym i obserwatorem | 4 |
| T-L-11 | Tworzenie i przekształcanie modeli matematycznych układu dynamicznego z czasem dyskretnym | 2 |
| T-L-12 | Badanie stabilności i jakości cyfrowego układu sterowania | 2 |
| T-L-13 | Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych | 2 |
| T-W-1 | Modele matematyczne jednowymiarowego układu dynamicznego (podstawowe równanie różniczkowe, wielomian charakterystyczny układu, mody układu, odpowiedź swobodna i wymuszona, zera i bieguny transmitancji, postać nieredukowalna transmitancji, model w przestrzeni stanu, macierz fundamentalna układu i rozwiązanie równania stanu) | 4 |
| T-W-2 | Charakterystyki czasowe i klasyfikacja podstawowych członów dynamicznych (charakterystyka impulsowa i skokowa, element proporcjonalny, całkujący, inercyjny I rzędu, różniczkujący idealny i rzeczywisty, całkujący z inercją, inercyjny II rzędu, oscylacyjny, opóźniający) | 2 |
| T-W-3 | Stabilność liniowego układu dynamicznego (ogólne pojęcie stabilności układu, stabilność odpowiedzi swobodnej, stabilność odpowiedzi wymuszonej, kryterium Hurwitza, odpowiedź przejściowa i ustalona, stan przejściowy i stan ustalony) | 3 |
| T-W-4 | Układ sterowania z jednostkowym sprzężeniem zwrotnym (zadanie syntezy układu sterowania, stabilność wewnętrzna układu sterowania, wymagania w stanie ustalonym, układ statyczny i astatyczny, wymagania w stanie przejściowym) | 4 |
| T-W-5 | Podstawy metody linii pierwiastkowych (obszar pożądanego położenia biegunów, wykres linii pierwiastkowej, dobór regulatora typu P, rozszerzenie metody) | 4 |
| T-W-6 | Regulatory (regulatory typu PID i ich podstawowe właściwości, dobór nastaw regulatorów PID, regulator opóźniający i przyspieszający fazę) | 2 |
| T-W-7 | Podstawy metody częstotliwościowej syntezy układu sterowania (transmitancja widmowa układu otwartego i zamkniętego, wykres Nyquista, twierdzenie Nyquista, wymagania w dziedzinie częstotliwości, dobór regulatora typu P metodą częstotliwościową) | 4 |
| T-W-8 | Metoda przestrzeni stanu syntezy układu sterowania (równoważność modeli w przestrzeni stanu, sterowalność i obserwowalność, realizacje kanoniczne, realizacja minimalna) | 4 |
| T-W-9 | Sprzężenie zwrotne od stanu i lokowanie biegunów, pełnowymiarowy obserwator asymptotyczny, projektowanie układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym i obserwatorem, błąd położeniowy i prędkościowy | 4 |
| T-W-10 | Zadanie asymptotycznego śledzenia i ogólny problem regulatora w przestrzeni stanu | 4 |
| T-W-11 | Analiza układów z dyskretnym czasem (próbkowanie i ekstrapolacja sygnałów, dyskretna transmitancja operatorowa, zastępcza dyskretna transmitancja układu ciągłego, stabilność układu dyskretnego, kryterium Jury) | 4 |
| T-W-12 | Cyfrowy układ sterowania (pojęcie cyfrowego układu sterowania ze sprzężeniem zwrotnym, cyfrowy regulator PID, wymagania wobec cyfrowego układu sterowania) | 4 |
| T-W-13 | Dyskretny model w przestrzeni stanu (podstawowe właściwości dyskretnego modelu w przestrzeni stanu, sprzężenie zwrotne od stanu i przesuwanie biegunów, obserwator stanu) | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-A-1 | Uczestnictwo w ćwiczeniach audytoryjnych | 15 |
| A-A-2 | Przygotowanie do ćwiczeń audytoryjnych | 10 |
| A-A-3 | Przygotowanie do zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych | 10 |
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych | 20 |
| A-L-3 | Przygotowanie do zaliczenia zajęć laboratoryjnych | 15 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach | 45 |
| A-W-2 | Studiowanie literatury | 15 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu | 15 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Ćwiczenia audytoryjne |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne na stanowiskach |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|---|
| S-1 | P Ocena z ćwiczeń audytoryjnych wysawiana na podstawie pisemnego zaliczenia końcowego |
| S-2 | F Krótki sprawdzian pisemny przed przystąpieniem do ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P Pisemne zaliczenie końcowe z ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-4 | P Pisemny egzamin z wykładów |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |



| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-----|-------------------------|------------------|-----|-----|
| AR_1A_C07_W01 Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu modelowania układów dynamicznych | AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 T-W-11 | M-1 | S-4 |
| AR_1A_C08_W02 Student zna klasyczne metody analizy i syntezy liniowych układów sterowania z czasem ciągłym i dyskretnym | AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 | T-W-4 T-W-5 T-W-6 | T-W-7 T-W-12 | M-1 | S-4 |
| AR_1A_C08_W03 Student zna zaawansowane metody przestrzeni stanu syntezy liniowych układów sterowania z czasem ciągłym i dyskretnym | AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-3 | T-W-8 T-W-9 | T-W-10 T-W-13 | M-1 | S-4 |

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-----|-----------------------------------|-----------------------------------|------------|-------------------|
| AR_1A_C07_U01 Student umie stworzyć model matematyczny prostego obiektu sterowania. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-A-1 T-A-2 T-A-4 T-A-9 | T-L-1 T-L-3 T-L-11 | M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |
| AR_1A_C08_U02 Student umie sformułować typowe zadanie sterowania i wykorzystując metody klasyczne zaprojektować układ sterowania realizujący to zadanie. Umie także przeanalizować i zoptymalizować działanie tego układu. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-A-3 T-A-4 T-A-5 T-A-10 | T-L-4 T-L-5 T-L-7 T-L-12 | M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |
| AR_1A_C08_U03 Student umie sformułować złożone zadanie sterowania i wykorzystując metodę przestrzeni stanu zaprojektować układ sterowania realizujący to zadanie. Umie także przeanalizować i zoptymalizować działanie tego układu | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-A-6 T-A-7 T-A-9 | T-L-9 T-L-10 | M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C07_W01 | 2,0 | Student nie posiada wystarczającej wiedzy z zakresu modelowania liniowych układów dynamicznych |
| | 3,0 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania układów dynamicznych z pomocą transmitancji i modelu stanowego, ale czasami popełnia błędy przy jej wykorzystaniu |
| | 3,5 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania układów dynamicznych z pomocą transmitancji i modelu stanowego i z reguły wie jak z niej korzystać |
| | 4,0 | Student posiada wiedzę z zakresu modelowania układów dynamicznych z pomocą transmitancji i modelu stanowego i umie z niej korzystać |
| | 4,5 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu modelowania układów dynamicznych z pomocą transmitancji i modelu stanowego i umie z niej korzystać |
| | 5,0 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu modelowania układów dynamicznych z pomocą transmitancji i modelu stanowego i umie z niej efektywnie korzystać |
| AR_1A_C08_W02 | 2,0 | Student nie posiada wystarczającej wiedzy z klasycznych metod analizy i syntezy układów sterowania |
| | 3,0 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu klasycznych metod analizy i syntezy układów sterowania, ale czasami popełnia błędy przy jej wykorzystaniu |
| | 3,5 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu klasycznych metod analizy i syntezy układów sterowania, ale nie potrafi jej w pełni wykorzystać |
| | 4,0 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu klasycznych metod analizy i syntezy układów sterowania, ale nie zawsze efektywnie z niej korzysta |
| | 4,5 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu klasycznych metod analizy i syntezy układów sterowania i efektywnie z niej korzysta |
| | 5,0 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu klasycznych metod analizy i syntezy układów sterowania i bezbłędnie ją wykorzystuje |
| AR_1A_C08_W03 | 2,0 | Student nie posiada wystarczającej wiedzy z nowoczesnej metody stanowej analizy i syntezy układów sterowania |
| | 3,0 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnej metody stanowej analizy i syntezy układów sterowania, ale czasami popełnia błędy przy jej wykorzystaniu |
| | 3,5 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu nowoczesnej metody stanowej analizy i syntezy układów sterowania, ale nie potrafi jej w pełni wykorzystać |
| | 4,0 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu nowoczesnej metody stanowej analizy i syntezy układów sterowania, ale nie zawsze efektywnie z niej korzysta |
| | 4,5 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu nowoczesnej metody stanowej analizy i syntezy układów sterowania i efektywnie z niej korzysta |
| | 5,0 | Student posiada pełną wiedzę z zakresu nowoczesnej metody stanowej analizy i syntezy układów sterowania i bezbłędnie ją wykorzystuje |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C07_U01 | 2,0 | Student nie posiada umiejętności tworzenia modeli matematycznych obiektów sterowania |
| | 3,0 | Student umie stworzyć model matematyczny prostego obiektu sterowania, wykorzystując opis transmitancyjny i stanowy, ale popełnia błędy |
| | 3,5 | Student umie stworzyć model matematyczny prostego obiektu sterowania, wykorzystując opis transmitancyjny i stanowy, ale popełnia niezbyt istotne błędy |
| | 4,0 | Student umie stworzyć model matematyczny prostego obiektu sterowania, wykorzystując opis transmitancyjny i stanowy, chociaż nie zawsze w sposób efektywny |
| | 4,5 | Student umie stworzyć model matematyczny prostego obiektu sterowania, wykorzystując opis transmitancyjny i stanowy i robi to efektywnie |
| | 5,0 | Student umie tworzyć efektywne modele matematyczne prostych obiektów sterowania, prawidłowo wykorzystując opis transmitancyjny i stanowy |



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C08_U02 | 2,0 | Student nie potrafi sformułować typowego zadania sterowania i zaprojektować układu sterowania realizującego to zadanie metodami klasycznymi |
| | 3,0 | Student potrafi sformułować typowe zadanie sterowania i zaprojektować metodami klasycznym układ sterowania realizujący to zadanie, ale popełnia przy tym błędy |
| | 3,5 | Student potrafi sformułować typowe zadanie sterowania i zaprojektować metodami klasycznym układ sterowania realizujący to zadanie, ale czasami zdarzają mu się nieistotne błędy |
| | 4,0 | Student potrafi sformułować prawidłowo typowe zadanie sterowania i zaprojektować metodami klasycznym układ sterowania realizujący to zadanie, ale nie zawsze robi to efektywnie |
| | 4,5 | Student potrafi sformułować prawidłowo typowe zadanie sterowania i w pełni poprawnie zaprojektować metodami klasycznym układ sterowania realizujący to zadanie |
| | 5,0 | Student potrafi sformułować prawidłowo typowe zadanie sterowania i w pełni poprawnie oraz efektywnie zaprojektować metodami klasycznym układ sterowania realizujący to zadanie |
| AR_1A_C08_U03 | 2,0 | Student nie potrafi sformułować typowego zadania sterowania i zaprojektować układu sterowania realizującego to zadanie metodą przestrzeni stanu |
| | 3,0 | Student potrafi sformułować typowe zadanie sterowania i zaprojektować nowoczesną metodą stanową układ sterowania realizujący to zadanie, ale popełnia przy tym błędy |
| | 3,5 | Student potrafi sformułować typowe zadanie sterowania i zaprojektować metodą stanową układ sterowania realizujący to zadanie, ale czasami zdarzają mu się nieistotne błędy |
| | 4,0 | Student potrafi sformułować prawidłowo typowe zadanie sterowania i zaprojektować metodą stanową układ sterowania realizujący to zadanie, ale nie zawsze robi to efektywnie |
| | 4,5 | Student potrafi sformułować prawidłowo typowe zadanie sterowania i w pełni poprawnie zaprojektować metodą stanową układ sterowania realizujący to zadanie |
| | 5,0 | Student potrafi sformułować prawidłowo typowe zadanie sterowania i w pełni poprawnie oraz efektywnie zaprojektować metodą stanową układ sterowania realizujący to zadanie |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Emirsajłow Z., Teoria układów sterowania, Część I: Układy liniowe z czasem ciągłym, Skrypt Politechniki Szczecińskiej, Seria Tempus, Szczecin, 2000
2. Kaczorek T., Dzieliński A., Dąbrowski W., Łopatka R., Podstawy teorii sterowania, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2005

Literatura uzupełniająca

1. Ogata K., Modern control engineering, Prentice Hall, Upper Saddle River, 2010
2. Phillips C. L., Nagle H.T., Digital Control Systems Analysis and Design, Prentice Hall International, Englewood Cliffs, 1995

Wydział Elektryczny

| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Projektowanie układów sterowania dyskretnego | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C09 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 3 | 45 | 3,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 3 | 15 | 1,0 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Broel-Plater Bogdan (Bogdan.Broel-Plater@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Znajomość działań na zmiennych logicznych | | | | | |
| <i>W-2</i> | Znajomość elektrotechniki w zakresie pozwalającym na zrozumienie działania podstawowych obwodów prądu stałego | | | | | |
| <i>W-3</i> | Znajomość sterowników programowalnych | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Student potrafi dobrać sterownik odpowiedni do automatyzowanego procesu | | | | | |
| <i>C-2</i> | Student potrafi zaprojektować bezpieczny układ połączenia sterownika z urządzeniami sterowanego procesu | | | | | |
| <i>C-3</i> | Student potrafi zaprojektować bezpieczny algorytm sterowania prostym procesem technologicznym z uwzględnieniem sposobu obsługi tego procesu | | | | | |
| <i>C-4</i> | Student potrafi napisać program aplikacji realizującej algorytm sterowania zapisany w postaci grafów języka SFC | | | | | |
| <i>C-5</i> | Student potrafi przetłumaczyć algorytm sterowania zapisany w języku SFC na język typu LD lub ST | | | | | |
| <i>C-6</i> | Student potrafi uruchomić i przetestować prosty program sterowania, znaleźć w nim błędy i poprawić je a także udoskonalić i rozbudować funkcje programu sterowania | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Stanowisko kontroli jakości wyrobu | | | | | 3 |
| <i>T-L-2</i> | Sterowanie ruchem na przejeździe kolejowym | | | | | 3 |
| <i>T-L-3</i> | Sterowanie światłami na skrzyżowaniu ulic | | | | | 3 |
| <i>T-L-4</i> | Sterowanie procesem ciągłym | | | | | 6 |
| <i>T-L-5</i> | Inteligentna instalacja elektryczna | | | | | 3 |
| <i>T-L-6</i> | Programowanie sterowników Mitsubishi | | | | | 3 |
| <i>T-L-7</i> | Obsługa przycisku stopu awaryjnego | | | | | 3 |
| <i>T-L-8</i> | Sterowanie pracą maszyny do krojenia uszczelek | | | | | 3 |
| <i>T-L-9</i> | Sterowanie pracą hydroforu | | | | | 3 |
| <i>T-L-10</i> | Sterowanie sortownią paczek | | | | | 3 |
| <i>T-L-11</i> | Sterowanie drzwiami automatycznymi | | | | | 3 |
| <i>T-L-12</i> | Sterowanie prasą śrubową | | | | | 3 |
| <i>T-L-13</i> | Sterowanie pracą nawijarki cewek | | | | | 3 |
| <i>T-L-14</i> | Sterowanie wielostanowiskową linią produkcyjną | | | | | 3 |
| <i>T-W-1</i> | Rola sterowników programowalnych we współczesnej automatyce przemysłowej | | | | | 1 |
| <i>T-W-2</i> | Projektowanie układu sterowania procesem dyskretnym | | | | | 1 |
| <i>T-W-3</i> | Bezpieczne układy sterowania dyskretnego | | | | | 1 |





| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-4 | Projektowanie warstwy sprzętowej układu ze sterownikiem programowalnym | 2 |
| T-W-5 | Wykorzystanie języka SFC do projektowania algorytmów sterowania dyskretnego | 1 |
| T-W-6 | Algorytmy sterowania w trybie pracy ręcznej | 1 |
| T-W-7 | Jednografowe algorytmy sterowania procesami technologicznymi | 1 |
| T-W-8 | Wielografowe algorytmy sterowania procesami technologicznymi | 1 |
| T-W-9 | Algorytmy wykrywania awarii urządzeń i błędów obsługi | 1 |
| T-W-10 | Algorytmy sterowania w sytuacjach awaryjnych | 1 |
| T-W-11 | Algorytmy bezuderzeniowej zmiany trybu pracy urządzeń sterowanego procesu | 1 |
| T-W-12 | Projektowanie zagnieżdżonych algorytmów sterowania | 1 |
| T-W-13 | Tłumaczenie algorytmu zapisanego w języku SFC na inne języki programowania sterowników PLC | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-L-1 | Przygotowanie się do ćwiczeń | 15 |
| A-L-2 | Opracowanie wyników i sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń | 15 |
| A-L-3 | Uczestnictwo w zajęciach | 45 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do zaliczenia zajęć | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Metoda przypadków polegająca na analizowaniu rozwiązań konkretnych problemów technicznych |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem rzeczywistych sterowników przemysłowych |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | Ocena wystawiana na początku kolejnych ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie krótkiej odpowiedzi pisemnej na temat związany z aktualnym ćwiczeniem |
| S-2 | P | Ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych z zaliczenia poszczególnych ćwiczeń cyklu i złożonych sprawozdań oraz pracy poszczególnych członków zespołu podczas realizacji wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej oraz rozmowy ze studentem |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|--|--|--------------------------|-------------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C08_W01 Student zna sposób działania sterowników PLC i wynikające z tego zasady doboru sterownika do procesu technologicznego, zna podstawowe języki programowania sterowników PLC oraz zasady budowy bezpiecznego układu sterowania i projektowania algorytmu sterowania wykorzystującego sterowniki PLC. | AR_1A_W17 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 | T-W-1 T-W-8 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8 T-L-9 T-W-9 T-L-10 T-W-10 T-L-11 T-W-11 T-L-12 T-W-12 T-L-13 T-W-13 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 S-3 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C08_U01 Student potrafi wybrać rozwiązanie zapewniające bezpieczne działanie układu sterowania ze sterownikiem programowalnym | AR_1A_U08 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-1 T-L-14 T-L-2 T-W-2 T-L-3 T-W-3 T-L-4 T-W-4 T-L-5 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-8 T-W-8 T-L-9 T-W-9 T-L-10 T-W-10 T-L-11 T-W-11 T-L-12 T-W-12 T-L-13 T-W-13 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 S-3 |
| AR_1A_C08_U02 Student potrafi zaprojektować algorytm sterowania i zapisać go w języku SFC | AR_1A_U08 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 C-4 C-6 | T-L-3 T-W-2 T-L-5 T-W-3 T-L-6 T-W-4 T-L-7 T-W-5 T-L-8 T-W-6 T-L-9 T-W-7 T-L-10 T-W-8 T-L-11 T-W-9 T-L-12 T-W-10 T-L-13 T-W-11 T-L-14 T-W-12 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 S-3 |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|--|--|--|------------|-------------------|
| AR_1A_C08_U03 Student potrafi zapisać w języku LD program realizujący algorytm sterowania zapisany w języku SFC oraz uruchomić układ sterowania wykorzystujący ten algorytm. | AR_1A_U08 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 | T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-13 T-L-14 | T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 | M-3 M-4 | S-1 S-2 S-3 |
|---|-----------|----------------------------|--------|--|--|--|------------|-------------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-------------------|---|--|--------------------------|-----|
| AR_1A_C08_K01 Student potrafi określić skutki wybranych błędów obsługi lub awarii urządzeń zautomatyzowanego prostego procesu technologicznego i potrafi zaproponować rozwiązania układu sterowania minimalizujące te skutki | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-1 C-2 C-3 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 | T-L-13 T-L-14 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-9 T-W-10 T-W-11 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-3 |
|---|-----------|--------|--|-------------------|---|--|--------------------------|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C08_W01 | 2,0 | Student nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% łącznej liczby punktów z zakresu wiedzy o projektowaniu układów sterowania dyskretnego |
| | 3,0 | Student posiada wiedzę na temat projektowania układów sterowania dyskretnego udokumentowaną uzyskaniem 50%-60% łącznej liczby punktów zaliczania zajęć i pytań egzaminacyjnych |
| | 3,5 | Student posiada wiedzę na temat projektowania układów sterowania dyskretnego udokumentowaną uzyskaniem 61%-70% łącznej liczby punktów zaliczania zajęć i pytań egzaminacyjnych |
| | 4,0 | Student posiada wiedzę na temat projektowania układów sterowania dyskretnego udokumentowaną uzyskaniem 71%-80% łącznej liczby punktów zaliczania zajęć i pytań egzaminacyjnych |
| | 4,5 | Student posiada wiedzę na temat projektowania układów sterowania dyskretnego udokumentowaną uzyskaniem 81%-90% łącznej liczby punktów zaliczania zajęć i pytań egzaminacyjnych |
| | 5,0 | Student posiada wiedzę na temat projektowania układów sterowania dyskretnego udokumentowaną uzyskaniem 91%-100% łącznej liczby punktów zaliczania zajęć i pytań egzaminacyjnych |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C08_U01 | 2,0 | Student nie potrafi wybrać bezpiecznego rozwiązania układu sterowania i uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z tego zakresu umiejętności |
| | 3,0 | Student potrafi wybrać bezpieczne rozwiązanie układu sterowania i uzyskał 50%-60% łącznej liczby punktów z tego zakresu umiejętności |
| | 3,5 | Student potrafi wybrać bezpieczne rozwiązanie układu sterowania i uzyskał 61%-70% łącznej liczby punktów z tego zakresu umiejętności |
| | 4,0 | Student potrafi wybrać bezpieczne rozwiązanie układu sterowania i uzyskał 71%-80% łącznej liczby punktów z tego zakresu umiejętności |
| | 4,5 | Student potrafi wybrać bezpieczne rozwiązanie układu sterowania i uzyskał 81%-90% łącznej liczby punktów z tego zakresu umiejętności |
| | 5,0 | Student potrafi wybrać bezpieczne rozwiązanie układu sterowania i uzyskał 91%-100% łącznej liczby punktów z tego zakresu umiejętności |
| AR_1A_C08_U02 | 2,0 | Student nie potrafi zaprojektować algorytmu sterowania i zapisać go w języku SFC uzyskując poniżej 50% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 3,0 | Student potrafi zaprojektować algorytm sterowania i zapisać go w języku SFC uzyskując 50%-60% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 3,5 | Student potrafi zaprojektować algorytm sterowania i zapisać go w języku SFC uzyskując 61%-70% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 4,0 | Student potrafi zaprojektować algorytm sterowania i zapisać go w języku SFC uzyskując 71%-80% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 4,5 | Student potrafi zaprojektować algorytm sterowania i zapisać go w języku SFC uzyskując 81%-90% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 5,0 | Student potrafi zaprojektować algorytm sterowania i zapisać go w języku SFC uzyskując 91%-100% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| AR_1A_C08_U03 | 2,0 | Student nie potrafi zapisać w języku LAD programu sterowania zapisanego w języku SFC i uruchomić układu wykorzystującego ten algorytm uzyskując poniżej 50% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 3,0 | Student potrafi zapisać w języku LAD programu sterowania zapisanego w języku SFC i uruchomić układu wykorzystującego ten algorytm uzyskując 50%-60% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 3,5 | Student potrafi zapisać w języku LAD programu sterowania zapisanego w języku SFC i uruchomić układu wykorzystującego ten algorytm uzyskując 61%-70% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 4,0 | Student potrafi zapisać w języku LAD programu sterowania zapisanego w języku SFC i uruchomić układu wykorzystującego ten algorytm uzyskując 71%-80% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 4,5 | Student potrafi zapisać w języku LAD programu sterowania zapisanego w języku SFC i uruchomić układu wykorzystującego ten algorytm uzyskując 81%-90% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |
| | 5,0 | Student potrafi zapisać w języku LAD programu sterowania zapisanego w języku SFC i uruchomić układu wykorzystującego ten algorytm uzyskując 90%-100% łącznej liczby punktów z tej umiejętności |



Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C08_K01 | 2,0 | Student nie potrafi określić skutków wybranych błędów obsługi lub awarii urządzeń zautomatyzowanego prostego procesu technologicznego i nie potrafi zaproponować rozwiązania minimalizującego te skutki i uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z tej kompetencji |
| | 3,0 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów obsługi lub awarii urządzeń zautomatyzowanego prostego procesu technologicznego i potrafi zaproponować rozwiązania minimalizującego te skutki uzyskując 50%-60% łącznej liczby punktów z tej kompetencji |
| | 3,5 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów obsługi lub awarii urządzeń zautomatyzowanego prostego procesu technologicznego i potrafi zaproponować rozwiązania minimalizującego te skutki uzyskując 61%-60% łącznej liczby punktów z tej kompetencji |
| | 4,0 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów obsługi lub awarii urządzeń zautomatyzowanego prostego procesu technologicznego i potrafi zaproponować rozwiązania minimalizującego te skutki uzyskując 71%-80% łącznej liczby punktów z tej kompetencji |
| | 4,5 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów obsługi lub awarii urządzeń zautomatyzowanego prostego procesu technologicznego i potrafi zaproponować rozwiązania minimalizującego te skutki uzyskując 81%-90% łącznej liczby punktów z tej kompetencji |
| | 5,0 | Student potrafi określić skutki wybranych błędów obsługi lub awarii urządzeń zautomatyzowanego prostego procesu technologicznego i potrafi zaproponować rozwiązania minimalizującego te skutki uzyskując 91%-100% łącznej liczby punktów z tej kompetencji |

Literatura podstawowa

1. Broel-Plater B., Układy wykorzystujące sterowniki PLC. Projektowanie algorytmów sterowania, PWN, Warszawa, 2008
2. Broel-Plater B., Sterowniki programowalne - właściwości i zasady stosowania, Wydawnictwo Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2003
3. Pietruszewicz K., Dworak P., Programowalne sterowniki automatyki PAC, Wydawnictwo Nakom, Poznań, 2007
4. Kwaśniewski J., Sterowniki SIMATIC S7-1200 i S7-1500 w zaawansowanych systemach sterowania, btc, Legionowo, 2018

Literatura uzupełniająca

1. Broel-Plater B., Materiały do wykładów udostępniane przez prowadzącego zajęcia w postaci płyty CD, 2012
2. Mikulczycki T., Samsonowicz Z., Automatyzacja dyskretnych procesów produkcyjnych, WNT, Warszawa, 1997
3. Kasprzyk J., Programowanie sterowników przemysłowych, WNT, Warszawa, 2006
4. producenci sterowników programowalnych, dokumentacja techniczna sterowników programowalnych, strony internetowe producentów sterowników programowalnych, 2012
5. Kwaśniewski J., Język tekstu strukturalnego w sterownikach SIMATIC S7-1200 i S7-1500, btc, Legionowo, 2014
6. Gilewski T., Podstawy programowania sterowników SIMATIC S7-1200 w języku LAD, btc, Legionowo, 2017
7. Kwaśniewski J., Sterowniki SIMATIC S7-1200 w praktyce inżynierskiej, btc, Legionowo, 2013

Wydział Elektryczny

WE



| | | | | | | |
|---|--|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Modelowanie i identyfikacja procesów | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C10 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 3 | 15 | 1,0 | 0,30 | zaliczenie |
| projekty | P | 3 | 15 | 1,0 | 0,26 | zaliczenie |
| wykłady | W | 3 | 15 | 1,0 | 0,44 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Orłowski Przemysław (Przemyslaw.Orlowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Wcześniej należy uzyskać wiedzę i umiejętności związane z przedmiotami: Metody matematyczne automatyki i robotyki, Teoria sterowania, Podstawy automatyki i robotyki, Metody optymalizacji. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Poznanie sposobów tworzenia matematycznych modeli procesów dynamicznych na podstawie praw fizyko-chemicznych rządzących procesem. | | | | | |
| C-2 | Poznanie metod modelowania złożonych procesów dynamicznych z użyciem nowoczesnej techniki cyfrowej. | | | | | |
| C-3 | Poznanie inżynierskich metod identyfikacji parametrów typowych modeli liniowych na podstawie charakterystyk czasowych obiektu pomierzonych w eksperymencie czynnym. | | | | | |
| C-4 | Poznanie algorytmów i narzędzi do identyfikacji parametrów modeli transmitacyjnych obiektu. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Modele matematyczne układu akumulacyjnego i implementacja w środowisku MATLAB/Simulink | | | | | 2 |
| T-L-2 | Modelowanie matematyczne układu zbiorników z odpływem grawitacyjnym na podstawie bilansu i praw fizyki, symulacja | | | | | 2 |
| T-L-3 | Modele matematyczne układów wielu zbiorników na podstawie bilansu, linearyzacja metodą siecznych, przekształcanie modeli, symulacja | | | | | 2 |
| T-L-4 | Graficzna identyfikacja parametrów modelu Kűpfműllera | | | | | 2 |
| T-L-5 | Identyfikacja modeli parametrycznych układów dyskretnych i ciągłych | | | | | 5 |
| T-L-6 | Zaliczenie formy zajęć | | | | | 2 |
| T-P-1 | Tworzenie dynamicznego modelu matematycznego obiektu cieplnego, symulacja | | | | | 2 |
| T-P-2 | Tworzenie dynamicznego modelu matematycznego układu mechanicznego, symulacja | | | | | 2 |
| T-P-3 | Tworzenie modelu matematycznego układu elektrycznego RC i RL, symulacja | | | | | 2 |
| T-P-4 | Tworzenie dynamicznego modelu matematycznego układu głośnika elektrodynamicznego, symulacja | | | | | 2 |
| T-P-5 | Tworzenie dynamicznego modelu matematycznego układu silnika prądu stałego, symulacja | | | | | 3 |
| T-P-6 | Przekształcanie modeli pomiędzy różnymi równoważnymi formami: równanie różniczkowe, funkcja przejścia, model w przestrzeni zmiennych stanu. Przekształcanie modeli ciągłych na dyskretne i dyskretnych na ciągłe. | | | | | 4 |
| T-W-1 | Wprowadzenie do modelowania. Pojęcie modelu, systemu, procesu, przykłady. Cele i metody modelowania. Zasady tworzenia matematycznych modeli obiektów sterowania. Formy i rodzaje opisów modeli obiektów dynamicznych. Modele z czasem ciągłym i dyskretnym. Modele liniowe i nieliniowe. Dyskretyzacja modeli ciągłych. Przykłady modeli matematycznych: silnik prądu stałego, głośnik, zbiornik i układy n-zbiorników. Wprowadzenie do linearyzacji na przykładzie linearyzacji metodą siecznych układu zbiorników. Wykorzystanie środowiska Matlab/Simulink do modelowania, symulacji procesu. | | | | | 8 |
| T-W-2 | Cele, sposoby i rodzaje identyfikacji parametrów procesu. Inżynierskie metody identyfikacji parametrów typowych modeli procesowych Kűpfműllera, Strejca. | | | | | 2 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-W-3 | Sformułowanie zadania identyfikacji metodą najmniejszych kwadratów . Zastosowanie do wyznaczenie parametrów modelu ARX. Wykorzystanie środowiska Matlab/Simulink do identyfikacji modelu dla danego procesu. Przykłady. | 5 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|------------------------------------|---------------|
| A-L-1 | Udział w zajęciach laboratoryjnych | 15 |
| A-L-2 | Przygotowanie się do ćwiczeń | 5 |
| A-L-3 | Opracowanie sprawozdań z ćwiczeń | 5 |
| A-P-1 | Udział w zajęciach | 15 |
| A-P-2 | Opracowanie sprawozdań z projektów | 10 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Praca własna z literaturą | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera |
| M-4 | Metoda projektów |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|---|
| S-1 | P Ocena wystawiana po zakończeniu cyklu ćwiczeń laboratoryjnych i projektowych na podstawie ocen cząstkowych uzyskanych ze złożonych sprawozdań oraz aktywności i pracy podczas realizacji ćwiczeń i projektów. |
| S-2 | P Ocena wystawiana na podstawie egzaminu praktycznego i ustnego. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|------------|
| AR_1A_C10_W01 Ma wiedzę odnośnie modelowania procesów przemysłowych oraz identyfikacji parametrów modeli transmitancyjnych | AR_1A_W07 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|--------|--------------------------|--|--------------------------|------------|
| AR_1A_C10_U01 Student potrafi określić zadania identyfikacji przemysłowych obiektów dynamicznych. Potrafi zaplanować i przeprowadzić prostą identyfikację parametrów obiektu. | AR_1A_U18 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C10_U02 Student potrafi wybrać odpowiednią klasę liniowych modeli dynamicznych dla typowych modeli matematycznych obiektów sterowania i dokonać ich zamodelowania w środowisku MATLAB/Simulink.. | AR_1A_U18 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6 | M-3 M-4 | S-1 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C10_W01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |

| Umiejętności | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C10_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C10_U02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Zuchowski A., Modele dynamiki i identyfikacja, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2003, Skrypt serii TEMPUS
2. Kasprzyk J. (Ed.), Identyfikacja procesów, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002, Praca zbiorowa`
3. Findeisen W., Technika regulacji automatycznej, PWN, Warszawa, 1969
4. Bańka S., Sterowanie wielowymiarowymi układami dynamicznymi. Ujęcie wielomianowe., Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2007, Monografie KAIR PAN, Tom 11

Literatura uzupełniająca

1. Mańczak K., Metody identyfikacji wielowymiarowych obiektów sterowania., WNT, Warszawa, 1970
2. Ljung L., System Identification. Theory for the user., Prentice Hall, New Jersey, 1987

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Metrologia przemysłowa | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C11 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 3 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 3 | 30 | 2,0 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Wollek Artur (Artur.Wollek@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Matematyka w zakresie podstawowym | | | | | |
| <i>W-2</i> | Znajomość teorii obwodów elektrycznych w zakresie podstawowym | | | | | |
| <i>W-3</i> | Znajomość podstaw techniki cyfrowej | | | | | |
| <i>W-4</i> | Znajomość podstaw metod numerycznych | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Student nabędzie podstawy wiedzy z zakresu teorii pomiarów. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Student pozna podstawy metod analizy dokładności pomiarów i nabędzie umiejętności ich wykonywania. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Student nabędzie umiejętność pomiaru różnych wielkości elektrycznych, oraz pozna budowę i zasady działania podstawowych mierników elektrycznych. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Student nabędzie umiejętność pomiaru różnych wielkości nieelektrycznych, oraz pozna budowę i zasady działania czujników pomiarowych wielkości nieelektrycznych. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Wstęp do analizy niepewności w procesie obróbki danych pomiarowych | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Pomiary rezystancji | | | | | 2 |
| <i>T-L-3</i> | Pomiary napięć i prądów | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Badanie właściwości woltomierzy cyfrowych | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Mostek Wheatstone'a | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Pomiary oscyloskopowe | | | | | 2 |
| <i>T-L-7</i> | Pomiary częstotliwości i czasu | | | | | 2 |
| <i>T-L-8</i> | Zaliczenie I serii ćwiczeń laboratoryjnych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-9</i> | Metoda częściowej kompensacji | | | | | 2 |
| <i>T-L-10</i> | Pomiary impedancji | | | | | 2 |
| <i>T-L-11</i> | Pomiary magnetyczne. | | | | | 2 |
| <i>T-L-12</i> | Pomiary temperatury. | | | | | 2 |
| <i>T-L-13</i> | Pomiary tensometryczne. | | | | | 2 |
| <i>T-L-14</i> | Pomiary prędkości obrotowej. | | | | | 2 |
| <i>T-L-15</i> | Zaliczenie II serii ćwiczeń laboratoryjnych. | | | | | 2 |
| <i>T-W-1</i> | Podstawowe pojęcia metrologii, jednostki i układ miar SI, wzorce miar. | | | | | 2 |
| <i>T-W-2</i> | Skale pomiarowe | | | | | 2 |
| <i>T-W-3</i> | Podstawowe metody pomiaru. | | | | | 1 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-W-4 | Analiza dokładności pomiarów: błędy systematyczne i losowe, poprawki, niepewność pomiaru, obliczanie niepewności pomiaru, zapis wyniku pomiaru. | 4 |
| T-W-5 | Pomiary czasu i częstotliwości | 2 |
| T-W-6 | Woltomierze cyfrowe: budowa i zasady działania, właściwości. | 2 |
| T-W-7 | Pomiary napięcia i prądu. Wyznaczanie błędów metody. | 2 |
| T-W-8 | Pomiary rezystancji i impedancji | 4 |
| T-W-9 | Oscyloskopy analogowe i cyfrowe. | 1 |
| T-W-10 | Pomiary kompensacyjne | 1 |
| T-W-11 | Pomiary magnetyczne | 1 |
| T-W-12 | Pomiary wielkości nieelektrycznych. Czujniki i ich parametry. Metody opisu charakterystyk czujników. Czujniki inteligentne | 1 |
| T-W-13 | Pomiary tensometryczne | 2 |
| T-W-14 | Pomiary temperatury | 2 |
| T-W-15 | Pomiary prędkości liniowej i obrotowej. | 1 |
| T-W-16 | Systemy pomiarowe - definicje, klasyfikacja i podział | 1 |
| T-W-17 | Podstawowe elementy i zadania systemów pomiarowych | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-1 | Przygotowanie do ćwiczeń. | 10 |
| A-L-2 | Uczestnictwo w zajęciach. | 30 |
| A-L-3 | Opracowanie wyników i sporządzenie sprawozdań z ćwiczeń. | 10 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | 30 |
| A-W-2 | Samodzielne studiowanie literatury | 10 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu | 7 |
| A-W-4 | Egzamin | 3 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne wykorzystujące metody i układy pomiarowe przedstawione na wykładzie |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | Ocena wystawiana na początku ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie odpowiedzi pisemnej na tematy związane z konkretnym ćwiczeniem. |
| S-2 | P | Ocena końcowa z laboratorium na podstawie ocen cząstkowych z zaliczenia poszczególnych ćwiczeń i wykonanych sprawozdań oraz aktywności poszczególnych członków zespołu podczas wykonywania ćwiczeń laboratoryjnych. |
| S-3 | P | Ocena wystawiana na podstawie egzaminu pisemnego. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|--|-----|-----|
| AR_1A_C13_W01 Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod pomiaru podstawowych wielkości elektrycznych, ma podstawową wiedzę co do zasad działania i właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych wielkości elektrycznych, zna zasady wyboru metody pomiaru lub/i przyrządu pomiarowego do najprostszych zadań pomiarowych, zna podstawowe źródła błędów pomiaru i zna podstawy analizy dokładności pomiaru. | AR_1A_W04 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 | M-1 | S-3 |
| AR_1A_C13_W04 Student posiada podstawową wiedzę dotyczącą metod pomiaru podstawowych wielkości nieelektrycznych, ma podstawową wiedzę co do zasad działania i właściwości podstawowych przyrządów pomiarowych wielkości nieelektrycznych, zna zasady wyboru metody pomiaru lub/i przyrządu pomiarowego do najprostszych zadań pomiarowych, zna podstawowe źródła błędów pomiaru i zna podstawy analizy dokładności pomiaru. | AR_1A_W04 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-12 T-W-15 T-W-13 T-W-16 T-W-14 T-W-17 | M-1 | S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-----|--|-----|------------|
| AR_1A_C13_U01 Student potrafi wykonać pomiar podstawowych wielkości elektrycznych wskazaną metodą za pomocą wskazanych przyrządów pomiarowych, umie przeprowadzić analizę dokładności pomiaru w najprostszych przypadkach pomiarów, a także wykonać na dostatecznym poziomie pisemne sprawozdanie z wykonanego pomiaru, pełniąc w tych zadaniach niezbyt dużą liczbę błędów. | AR_1A_U07 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-L-10 | M-2 | S-1 S-2 |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|----------------------------|------------------|-----|------------|
| AR_1A_C13_U07 Student potrafi wykonać pomiar podstawowych wielkości nieelektrycznych wskazaną metodą za pomocą wskazanych przyrządów pomiarowych, umie przeprowadzić analizę dokładności pomiaru w najprostszymi przypadkach pomiarów, a także wykonać na dostatecznym poziomie pisemne sprawozdanie z wykonanego pomiaru, dopełniając w tych zadaniach niezbyt dużą liczbę błędów. | AR_1A_U07 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-4 | T-L-11 T-L-12 T-L-13 | T-L-14 T-L-15 | M-2 | S-1 S-2 |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|----------------------------|------------------|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C13_W01 | 2,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| AR_1A_C13_W04 | 2,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na egzaminie jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C13_U01 | 2,0 | Średnia z form ocen jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| AR_1A_C13_U07 | 2,0 | Średnia z form ocen jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Tumański S., Technika pomiarowa, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2007
2. Ratyńska J., Zarys miernictwa elektrycznego i elektronicznego, Politechnika Rado, Radom, 2009
3. Stabrowski M., Cyfrowe przyrządy pomiarowe, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2002
4. Piotrowski J., Buchcik P., Pomiar: czujniki i metody pomiarowe wybranych wielkości fizycznych i składu chemicznego, WNT, Warszawa, 2011
5. Zakrzewski J., Przetworniki i czujniki pomiarowe, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2004
6. Miłek M., Pomiar wielkości nieelektrycznych metodami elektrycznymi, Wyd. Politechniki Zielonogórskiej, Zielona Góra, 1998
7. Janiczek R.W., Elektryczne miernictwo przemysłowe, Wydawnictwo Politechniki Częstochowskiej, Częstochowa, 2006

Literatura uzupełniająca

1. Pr. zbiorowa, Materiały do laboratorium metrologii, strona internetowa <http://zm.zut.edu.pl>, Szczecin, 2011
2. Pr. zbiorowa, Materiały pomocnicze do laboratorium z metrologii elektrycznej i elektronicznej, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1987
3. Górecki K, Miernictwo elektroniczne, Akademia Morska, Gdynia, 2013
4. Łapiński M., Pomiar elektryczne i elektroniczne wielkości nieelektrycznych, WNT, Warszawa, 1974
5. Romer E., Miernictwo przemysłowe, PWN, Warszawa, 1978



| | | | | | | |
|---|---|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Informatyka przemysłowa | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C12 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Zastosowań Informatyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 3,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 3,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 3 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 3 | 15 | 1,0 | 0,62 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Burak Maciej (Maciej.Burak@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Podstawy informatyki (ogólne wiadomości o funkcjonowaniu systemów operacyjnych i sieci komputerowych), umiejętność podstawowej konfiguracji systemów Unix(Linux) oraz Microsoft Windows NT (lub pochodnych), umiejętność programowania w języku C. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Znajomość mechanizmów działania systemów operacyjnych oraz sieci komputerowych. Umiejętność konfiguracji i kontrolowania działania sieciowych przemysłowych systemów informatycznych. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Rozpoznawanie i klasyfikowanie zagrożeń bezpieczeństwa sieci i systemów komputerowych. Umiejętność doboru odpowiednich systemowych rozwiązań oraz standardowych narzędzi przeciwdziałających zagrożeniom. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Zdobycie bazowej wiedzy umożliwiającej dalsze własne badania i rozwój w zakresie przemysłowych systemów informatycznych. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Podstawowe polecenia i działanie systemu Linux | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Zarządzanie procesami w systemie Linux, start, zatrzymanie, sygnały, priorytety. Monitorowanie wydajności systemu (szeregowanie procesów/wątków, pamięć wirtualna, buforowanie). Wykorzystanie plików i IPC do synchronizacji procesów współbieżnych. | | | | | 6 |
| <i>T-L-3</i> | Omówienie metod ochrony haseł na przykładzie systemu Linux - ataki brute force. Mechanizmy bezpieczeństwa i ochrony danych w systemie Linux. Metody uwierzytelnienia i autoryzacji w systemie Linux. | | | | | 4 |
| <i>T-L-4</i> | Zastosowanie mechanizmów bezpieczeństwa systemu Microsoft Windows NT (uwierzytelnienie, prawa dostępu, mechanizmy kontroli, audyt). | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Konfiguracja maszyn wirtualnych. Konfiguracja interfejsów sieciowych, adresy MAC, konfiguracja statyczna IP, protokół DHCP, routing statyczny, konfiguracja routingu NAT, konfiguracja firewall. Narzędzia konfiguracji i monitorowania sieci. | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Wykorzystanie gniazd do tworzenia sieciowych aplikacji klient-serwer. Wielowątkowe aplikacje serwera sieciowego. | | | | | 4 |
| <i>T-L-7</i> | Przykłady ataków na protokoły otwarte (arp, dhcp, dns, routing) i ich zabezpieczenie. Network monitoring. Implementacja VPN. | | | | | 6 |
| <i>T-L-8</i> | Certyfikaty, infrastruktura PKI. Wykorzystanie infrastruktury klucza publicznego do konfiguracji serwisów wykorzystujących protokoły bezpieczne (ssh, TLS) | | | | | 4 |
| <i>T-W-1</i> | Wprowadzenie do informatyki przemysłowej. Aplikacje, systemy komputerowe, systemy operacyjne, sieci i bazy danych. Zastosowanie na poziomach: ERP, MES, SCADA, PLC, PS. Wprowadzenie do systemów operacyjnych. Historia, ewolucja, podstawowe pojęcia, zastosowania systemów operacyjnych. Systemy czasu rzeczywistego. | | | | | 1 |
| <i>T-W-2</i> | Procesy i wątki. Współbieżność. Komunikacja i synchronizacja. Zakleszczenia (deadlock) i zagłodzenia. Zarządzanie procesami i wątkami. Stan, tworzenie, sygnały, szeregowanie, wywłaszczanie. Przerwanie, funkcje czasu, zegary, timery. | | | | | 1 |
| <i>T-W-3</i> | Pamięć, organizacja i ochrona pamięci. Stronicowanie/segmentacja, hierarchia pamięci podręcznych. Pamięć wirtualna, working sets, algorytmy wymiany stron. Zastosowanie mechanizmów ochrony pamięci na przykładzie ataków buffer overflow. | | | | | 1 |



Wydział Elektryczny

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-4 | Sieci komputerowe. Wprowadzenie, historia, ewolucja. Pakiety, warstwy, enkapsulacja. Model referencyjny OSI. Model referencyjny TCP/IP. Protokoły warstwy łącza (link layer). Adresowanie. | 1 |
| T-W-5 | Protokoły i standardy warstwy fizycznej i warstwy łącza danych modelu OSI. Industrial Ethernet | 1 |
| T-W-6 | Protokoły TCP i UDP. Enkapsulacja. Fragmentacja. Routing, NAT, name resolving. | 1 |
| T-W-7 | Protokoły warstwy aplikacji. Aplikacje klient-serwer. Gniazda (sockets). | 1 |
| T-W-8 | Wprowadzenie do problematyki bezpieczeństwa systemów przemysłowych – pojęcie bezpieczeństwa, poziomy i środki zapewnienia bezpieczeństwa i odpowiadające im źródła zagrożeń, ochrona poufności, autentyczności, integralności i dostępności. | 1 |
| T-W-9 | Wprowadzenie do kryptografii – szyfry symetryczne, podstawy kryptoanalizy, funkcje skrótu, algorytmy wymiany kluczy, szyfry klucza publicznego, podpis elektroniczny. | 2 |
| T-W-10 | Bezpieczeństwo i zagrożenia systemów przemysłowych – uwierzytelnienie, autoryzacja, ochrona haseł, ochrona danych i integralności systemu, izolacja vs. potrzeby integracji z systemami otwartymi. Uwierzytelnienie w sieci, relacje zaufania, systemy directory (Kerberos, certyfikaty/X.509). | 2 |
| T-W-11 | Bezpieczeństwo sieci przemysłowych: sieci przemysłowe a sieci otwarte, sieci telemetryczne, sieci bezprzewodowe, rodzaje ataków, przykłady podatności na zagrożenie/atak | 1 |
| T-W-12 | Przykłady zabezpieczeń na różnych poziomach komunikacji (WEP, NAT, firewall, Proxy, VPN, IPsec, IPv6, SSL, SSH). Zdalny dostęp, tunelowanie. Systemy wykrywania intruzów. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-1 | Uczestniczenie w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Przygotowywanie się do zajęć | 20 |
| A-W-1 | Uczestniczenie w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Praca własna, przygotowanie do zajęć na podstawie literatury zaproponowanej przez prowadzącego | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia przedmiotu | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Podająca - Wykład z użyciem środków audiowizualnych |
| M-2 | Praktyczna - Prezentacje przykładowych rozwiązań |
| M-3 | Praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne |
| M-4 | Dyskusja dydaktyczna |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Zaliczenie pisemne |
| S-2 | F | Zaliczenie wykonania (ocena kompletności i poprawności) ćwiczeń laboratoryjnych. |
| S-3 | P | Zaliczenie wykonania mini-projektu (zadań dodatkowych rozszerzających ćwiczenia laboratoryjne) |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|-------------------|---|--------------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C31_W01 Student zna podstawowe rodzaje zagrożeń systemów teleinformatycznych oraz metody zapewniania bezpieczeństwa. Posiada wiedzę na temat funkcjonowania systemów operacyjnych i sieci komputerowych wykorzystywanych w zastosowaniach przemysłowych. | AR_1A_W03 AR_1A_W25 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 T-W-9 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11 T-W-6 T-W-12 | M-1 M-2 M-4 | S-1 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C31_U01 Student potrafi wykorzystać funkcjonalności systemu operacyjnego we własnych aplikacjach, monitorować wydajność systemu oraz konfigurować urządzenia sieciowe. | AR_1A_U17 AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-3 | T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C31_U02 Student potrafi skonfigurować podstawowe zabezpieczenia systemu operacyjnego oraz protokołów sieciowych. | AR_1A_U15 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-3 T-L-7 T-L-4 T-L-8 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-2 S-3 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C31_W01 | 2,0 | Student udzielił mniej niż 34% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniu testowym wykładów. |
| | 3,0 | Student udzielił co najmniej 34% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniu testowym wykładów. |
| | 3,5 | Student udzielił co najmniej 45% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniu testowym wykładów. |
| | 4,0 | Student udzielił co najmniej 56% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniu testowym wykładów. |
| | 4,5 | Student udzielił co najmniej 67% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniu testowym wykładów. |
| | 5,0 | Student udzielił co najmniej 78% poprawnych odpowiedzi w zaliczeniu testowym wykładów. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C31_U01 | 2,0 | Brak zaliczenia wykonania 80% ćwiczeń laboratoryjnych - w tym również w wyniku nieobecności na zajęciach. |
| | 3,0 | Zaliczenie wykonania zadań poziomu podstawowego dla 80% ćwiczeń laboratoryjnych |
| | 3,5 | Zaliczenie wykonania zadań poziomu podstawowego dla 90% ćwiczeń laboratoryjnych |
| | 4,0 | (dodatkowo) Zaliczenie wykonania zadań poziomu rozszerzonego dla 80% ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,5 | (dodatkowo) Zaliczenie wykonania zadań poziomu rozszerzonego dla 90% ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 5,0 | (dodatkowo) Zaliczenie wykonania mini-projektu |
| AR_1A_C31_U02 | 2,0 | Brak zaliczenia wykonania 80% ćwiczeń laboratoryjnych - w tym również w wyniku nieobecności na zajęciach. |
| | 3,0 | Zaliczenie wykonania zadań poziomu podstawowego dla 80% ćwiczeń laboratoryjnych |
| | 3,5 | Zaliczenie wykonania zadań poziomu podstawowego dla 90% ćwiczeń laboratoryjnych |
| | 4,0 | (dodatkowo) Zaliczenie wykonania zadań poziomu rozszerzonego ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 4,5 | (dodatkowo) Zaliczenie wykonania zadań poziomu rozszerzonego dla 90% ćwiczeń laboratoryjnych. |
| | 5,0 | (dodatkowo) Zaliczenie wykonania mini-projektu |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Abraham Silberschatz, Peter B. Galvin, Greg Gagne., Operating System Concepts, wydanie aktualne | | |
| 2. Operating System Concepts - materiały dodatkowe, http://www.os-book.com/ | | |
| 3. William Stallings, Kryptografia i bezpieczeństwo sieci komputerowych. Koncepcje i metody bezpiecznej komunikacji, Helion | | |
| 4. Menezes, van Oorschot and Vanstone., The Handbook of Applied Cryptography, dostępna bezpłatna wersja on-line | | |
| 5. Ross Anderson., Security Engineering, 2011, On-line dostępne jest wcześniejsze wydanie. | | |
| 6. Dan Boneh, Victor Shoup., A Graduate Course in Applied Cryptography, dostępne on-line | | |
| 7. Steven M. Bellovin., A Look Back at "Security Problems in the TCP/IP Protocol Suite" | | |
| 8. Michał Zalewski., The Tangled Web | | |
| 9. D. Brent Chapman, Elizabeth D.Zwicky., Building Internet Firewalls | | |
| Literatura uzupełniająca | | |
| 1. Materiały udostępnione przez prowadzącego | | |

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Elektronika analogowa i cyfrowa | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C13 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Inżynierii Systemów, Sygnałów i Elektroniki | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 4 | 30 | 2,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 4 | 30 | 2,4 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Sawicki Jerzy (Jerzy.Sawicki@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Biedka Andrzej (Andrzej.Biedka@zut.edu.pl), Górecka Joanna (Joanna.Gorecka@zut.edu.pl), Raczyński Michał (RM23892@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Zaliczenie przedmiotu Elektrotechnika. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie z właściwościami i funkcjonowaniem elementów i układów elektronicznych z zakresu elektroniki analogowej. | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie z właściwościami i funkcjonowaniem elementów i układów z zakresu techniki cyfrowej. | | | | | |
| C-3 | Ukształtowanie umiejętności łączenia, uruchamiania i przeprowadzania badań analogowych układów elektronicznych. | | | | | |
| C-4 | Ukształtowanie umiejętności projektowania, łączenia, uruchamiania i przeprowadzania badań układów techniki cyfrowej. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do zajęć laboratoryjnych. Zapoznanie z regulaminem. Informacja o aparaturze pomiarowej. | | | | | 2 |
| T-L-2 | Badanie funkcjonowania: diod prostowniczych, diod impulsowych, diod Zenera, transyli, LED. Wyznaczanie charakterystyk elektrycznych oraz pomiar parametrów statycznych i dynamicznych | | | | | 2 |
| T-L-3 | Badanie działania tranzystorów mocy BJT. Wyznaczanie charakterystyk elektrycznych oraz pomiar parametrów statycznych i dynamicznych. Tranzystor bipolarny jako klucz elektroniczny. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Badanie działania tranzystorów mocy MOSFET i IGBT. Wyznaczanie charakterystyk elektrycznych oraz pomiar parametrów statycznych i dynamicznych. Tranzystory MOSFET i IGBT jako klucze elektroniczne. | | | | | 2 |
| T-L-5 | Badanie działania podstawowych aplikacji wzmacniaczy operacyjnych. Pomiary wzmocnienia, wejściowego napięcia niezrównoważenia, częstotliwości granicznej. | | | | | 2 |
| T-L-6 | Układy zasilające o działaniu ciągłym. Badania i pomiary elektrycznych stabilizatorów napięcia. | | | | | 2 |
| T-L-7 | Odprowadzanie ciepła z elementów półprzewodnikowych. Wyznaczanie rezystancji termicznych. | | | | | 2 |
| T-L-8 | Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z elektroniki analogowej. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Badanie parametrów dynamicznych bramek logicznych. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Badanie przerzutników asynchronicznych i synchronicznych. Określanie tablic stanów. Przekształcanie przerzutników. | | | | | 2 |
| T-L-11 | Badanie rejestrów cyfrowych: konfiguracja PIPO, PISO, SIPO. Badanie scalonego rejestr uniwersalnego. | | | | | 2 |
| T-L-12 | Badanie liczników cyfrowych binarnych, dekad liczących. Modyfikacja pojemności licznika. | | | | | 2 |
| T-L-13 | Badanie układów czasowych monostabilnych i astabilnych. Dobór i obliczanie elementów RC scalonych układów czasowych. | | | | | 2 |
| T-L-14 | Przesyłanie sygnałów cyfrowych. Metody dopasowania układów transmisyjnych do linii długiej. | | | | | 2 |
| T-L-15 | Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych z elektroniki cyfrowej. | | | | | 2 |
| T-W-1 | Podstawowe elementy elektroniczne bierne i aktywne. Elementy R, L, C, diody, tranzystory. | | | | | 3 |
| T-W-2 | Półprzewodnikowe elementy mocy: tranzystory bipolarne, unipolarne, IGBT, tyrystory, triaki. | | | | | 2 |
| T-W-3 | Elektroniczne układy przełączające. Elektroniczne włączanie i wyłączanie elementów sygnalizacyjnych, przekaźników, silników DC i innych obciążeń. | | | | | 2 |



Wydział Elektryczny

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin | | | | | | | |
|--|---|--|--|---|----------------|---|------------------|--------------|--|
| T-W-4 | Sterowanie impulsowe. Modulatory szerokości impulsów. Zastosowania. Straty mocy. | 2 | | | | | | | |
| T-W-5 | Układy zasilania. Stabilizacja napięcia ciągła i impulsowa. Przetwornice napięcia. | 2 | | | | | | | |
| T-W-6 | Odprowadzanie ciepła z elementów elektronicznych. Radiatory. | 1 | | | | | | | |
| T-W-7 | Wzmacniacze sygnałów. Wzmacniacze operacyjne. Wzmacniacze pomiarowe. | 2 | | | | | | | |
| T-W-8 | Generatory sygnałów i generatory taktujące do systemów dyskretnych. Generatory o wysokiej stabilności częstotliwości: kwarcowe i typu MEMS. | 1 | | | | | | | |
| T-W-9 | Podstawy techniki cyfrowej. | 1 | | | | | | | |
| T-W-10 | Podstawowe funktory logiczne. | 1 | | | | | | | |
| T-W-11 | Wybrane metody syntezy układów kombinacyjnych. | 2 | | | | | | | |
| T-W-12 | Wybrane metody kodowania sygnałów - konwertery kodów. | 1 | | | | | | | |
| T-W-13 | Układy sekwencyjne - przerzutniki, rejestry, liczniki. | 2 | | | | | | | |
| T-W-14 | Wybrane metody syntezy układów sekwencyjnych. | 1 | | | | | | | |
| T-W-15 | Układy komutacyjne. | 1 | | | | | | | |
| T-W-16 | Układy uzależnień czasowych. | 1 | | | | | | | |
| T-W-17 | Układy arytmetyczne - sumatory, komparatory. | 1 | | | | | | | |
| T-W-18 | Transmisja sygnałów cyfrowych. | 1 | | | | | | | |
| T-W-19 | Pamięci cyfrowe, magistrale adresowe i danych. | 2 | | | | | | | |
| T-W-20 | Układy wyświetlania informacji. | 1 | | | | | | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin | | | | | | | |
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 | | | | | | | |
| A-L-2 | Przygotowanie teoretyczne do ćwiczeń laboratoryjnych | 20 | | | | | | | |
| A-L-3 | Opracowanie wyników i wykonanie sprawozdania | 15 | | | | | | | |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach. | 30 | | | | | | | |
| A-W-2 | Samodzielne studiowanie literatury | 10 | | | | | | | |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu | 20 | | | | | | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny | | | | | | | | |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne na specjalistycznych stanowiskach pomiarowych | | | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | | |
| S-1 | F | Na podstawie krótkiego sprawdzianu przed wykonaniem ćwiczenia laboratoryjnego | | | | | | | |
| S-2 | P | Zaliczenie pisemne z wykładu | | | | | | | |
| S-3 | P | Zaliczenie laboratorium na podstawie otrzymanych ocen cząstkowych, ocen z wykonanych sprawozdań oraz aktywności podczas zajęć. | | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny | |
| Wiedza | | | | | | | | | |
| AR_1A_C11_W01 | Ma uporządkowaną wiedzę o podstawowych elementach i układach elektroniki analogowej wykorzystywanych w automatyce i robotyce. | AR_1A_W14 AR_1A_W25 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 | T-W-1 T-W-5 T-L-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8 | M-1 | S-2 | |
| AR_1A_C11_W02 | Ma uporządkowaną wiedzę o elementach i układach techniki cyfrowej wykorzystywanych w automatyce i robotyce. | AR_1A_W14 AR_1A_W25 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-2 | T-W-9 T-W-15 T-W-10 T-W-16 T-W-11 T-W-17 T-W-12 T-W-18 T-W-13 T-W-19 T-W-14 T-W-20 | M-1 | S-2 | |
| Umiejętności | | | | | | | | | |
| AR_1A_C11_U01 | Student potrafi zaprojektować, zestawić, uruchomić i przeprowadzić badania układu elektronicznego z zakresu elektroniki analogowej. | AR_1A_U05 AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-1 T-L-12 T-L-2 T-L-13 T-L-3 T-L-14 T-L-4 T-L-15 T-L-5 T-W-3 T-L-6 T-W-4 T-L-7 T-W-5 T-L-8 T-W-6 T-L-9 T-W-7 T-L-10 T-W-8 T-L-11 | M-2 | S-1 S-3 | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | |
|--|------------------------|--------------------------------------|--------|-----|---|-----|------------|
| AR_1A_C11_U02 Student potrafi zaprojektować, połączyć, uruchomić i przeprowadzić badania układów techniki cyfrowej. | AR_1A_U05 AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-4 | T-W-9 T-W-15 T-W-10 T-W-16 T-W-11 T-W-17 T-W-12 T-W-18 T-W-13 T-W-19 T-W-14 T-W-20 | M-2 | S-1 S-3 |
|--|------------------------|--------------------------------------|--------|-----|---|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C11_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| AR_1A_C11_W02 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C11_U01 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst). |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| AR_1A_C11_U02 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst). |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Tietze U., Schenk Ch., Układy półprzewodnikowe, WNT, Warszawa, 2008
2. Filipkowski A., Układy elektroniczne analogowe i cyfrowe, WNT, Warszawa, 2006
3. Ciążyński W., Elektronika analogowa w zadaniach, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2009
4. Tadeusiewicz M., Hałgas S., Komputerowe metody analizy układów analogowych: teoria i zastosowania, WNT, Warszawa, 2008

Literatura uzupełniająca

1. Praca zbiorowa pod red. Filipkowski A., Elementy i układy elektroniczne. Projekt i laboratorium, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2007

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Maszyny i napędy elektryczne | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C14 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Elektroenergetyki i Napędów Elektrycznych | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 4 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 4 | 30 | 2,0 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Pałka Ryszard (Ryszard.Palka@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Wymagana jest wiedza z zakresu podstaw elektrotechniki. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zdobycie wiedzy na temat podstaw maszyn i napędów elektrycznych. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Badanie transformatora. | | | | | 3 |
| T-L-2 | Badanie maszyny obcowzbudnej prądu stałego. | | | | | 6 |
| T-L-3 | Badanie maszyny asynchronicznej. | | | | | 6 |
| T-L-4 | Badanie maszyny synchronicznej. | | | | | 6 |
| T-L-5 | Programowanie cyfrowego serwonapędu | | | | | 9 |
| T-W-1 | Podstawowe prawa elektromagnetyzmu w teorii maszyn elektrycznych. | | | | | 4 |
| T-W-2 | Podstawowe informacje dotyczące maszyn i napędów elektrycznych. | | | | | 4 |
| T-W-3 | Transformatory - zasada działania, budowa, podstawowe zależności. Transformatory trójfazowe, układy i grupy połączeń, stany pracy, schemat zastępczy, wykres wektorowy, straty i sprawność. | | | | | 4 |
| T-W-4 | Maszyny prądu stałego - zasada działania, budowa, podstawowe zależności. Układy połączeń, rodzaje pracy, charakterystyki eksploatacyjne silników i prądnic. | | | | | 4 |
| T-W-5 | Maszyny indukcyjne - zasada działania, budowa, podstawowe zależności. Wykres wektorowy, charakterystyka mechaniczna, schemat zastępczy. Stany pracy, bilans mocy, straty i sprawność. | | | | | 4 |
| T-W-6 | Maszyny synchroniczne - budowa, zasada działania, moment obrotowy maszyn tajno- i jawnobiegunowych, wykresy wektorowe. Współpraca z siecią sztywna, regulacja mocy czynnej i bierniej. Wykresy wektorowe i równania momentów. | | | | | 4 |
| T-W-7 | Maszyny z magnesami trwałymi. | | | | | 4 |
| T-W-8 | Dynamika maszyn i napędów elektrycznych. | | | | | 2 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | | | | | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć. | | | | | 10 |
| A-L-3 | Przygotowanie sprawozdań z zajęć laboratoryjnych. | | | | | 10 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | | | | | 30 |
| A-W-2 | Uzupełnienie wiedzy z literatury. | | | | | 10 |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia zajęć. | | | | | 10 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny. | | | | | |



Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Wykład problemowy.

M-3 Ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|---|
| S-1 | F | Sposób oceny (laboratorium): - ocena formująca na podstawie pisemnych lub ustnych odpowiedzi na temat związany z danym ćwiczeniem oraz złożonych sprawozdań. |
| S-2 | P | Sposób oceny (laboratorium): - ocena podsumowująca wystawiona na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych z zaliczenia poszczególnych ćwiczeń i sprawozdań. |
| S-3 | P | Sposób oceny (wykład): - ocena podsumowująca na podstawie zaliczenia pisemnego oraz rozmowy ze studentem. |
| S-4 | P | Na podstawie prezentacji rezultatów pracy |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

AR_1A_C12_W01

Student opanował podstawową wiedzę z zakresu napędu elektrycznego. Zna podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych, jak również sposobów regulacji parametrów układu napędowego.

AR_1A_W13

P6S_WG

P6S_WG

C-1

T-L-1 T-W-3
T-L-2 T-W-4
T-L-3 T-W-5
T-L-4 T-W-6
T-L-5 T-W-7
T-W-1 T-W-8
T-W-2

M-1

M-2

S-1

S-2

S-3

Umiejętności

AR_1A_C12_U02

Student potrafi narysować podstawowe charakterystyki maszyny elektrycznej, potrafi dobrać prawidłowo metody i aparaturę w celu wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących układ napędowy. Potrafi połączyć i uruchomić prosty układ napędowy.

AR_1A_U04

P6S_UK
P6S_UO
P6S_UW

P6S_UW

C-1

T-L-1 T-W-3
T-L-2 T-W-4
T-L-3 T-W-5
T-L-4 T-W-6
T-L-5 T-W-7
T-W-1 T-W-8
T-W-2

M-1

M-2

M-3

S-1

S-2

S-3

S-4

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

AR_1A_C12_W01

2,0

Student nie opanował podstawowej wiedzy z zakresu napędu elektrycznego. Nie zna podstawowych charakterystyk maszyn elektrycznych, jak również sposobów regulacji parametrów układu napędowego. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

3,0

Student opanował podstawową wiedzę z zakresu napędu elektrycznego. Zna podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych, jak również sposobów regulacji parametrów układu napędowego. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

3,5

Student opanował podstawową wiedzę z zakresu napędu elektrycznego. Zna podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych, jak również sposobów regulacji parametrów układu napędowego. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

4,0

Student opanował podstawową wiedzę z zakresu napędu elektrycznego. Zna podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych, jak również sposobów regulacji parametrów układu napędowego. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

4,5

Student opanował podstawową wiedzę z zakresu napędu elektrycznego. Zna podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych, jak również sposobów regulacji parametrów układu napędowego. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

5,0

Student opanował podstawową wiedzę z zakresu napędu elektrycznego. Zna podstawowe charakterystyki maszyn elektrycznych, jak również sposobów regulacji parametrów układu napędowego. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

Umiejętności

AR_1A_C12_U02

2,0

Student nie potrafi narysować podstawowych charakterystyk maszyny elektrycznej, nie potrafi dobrać prawidłowo metody i aparatury w celu wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących układ napędowy. Nie potrafi połączyć i uruchomić prostego układu napędowego. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

3,0

Student potrafi narysować podstawowe charakterystyki maszyny elektrycznej, potrafi dobrać prawidłowo metody i aparaturę w celu wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących układ napędowy. Potrafi połączyć i uruchomić prosty układ napędowy. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

3,5

Student potrafi narysować podstawowe charakterystyki maszyny elektrycznej, potrafi dobrać prawidłowo metody i aparaturę w celu wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących układ napędowy. Potrafi połączyć i uruchomić prosty układ napędowy. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

4,0

Student potrafi narysować podstawowe charakterystyki maszyny elektrycznej, potrafi dobrać prawidłowo metody i aparaturę w celu wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących układ napędowy. Potrafi połączyć i uruchomić prosty układ napędowy. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

4,5

Student potrafi narysować podstawowe charakterystyki maszyny elektrycznej, potrafi dobrać prawidłowo metody i aparaturę w celu wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących układ napędowy. Potrafi połączyć i uruchomić prosty układ napędowy. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.

5,0

Student potrafi narysować podstawowe charakterystyki maszyny elektrycznej, potrafi dobrać prawidłowo metody i aparaturę w celu wyznaczenia podstawowych wielkości charakteryzujących układ napędowy. Potrafi połączyć i uruchomić prosty układ napędowy. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu.



Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Plamitzer A. M., Maszyny elektryczne, WNT, Warszawa, 1982
2. Latek W., Teoria maszyn elektrycznych,, WNT, Warszawa, 1987
3. Gogolewski Z., Kuczewski Z, Napęd elektryczny, Wydawnictwo Naukowo-Technicznych, Warszawska, 1972, 5 zm.
4. Bielawski S., Teoria napędu elektrycznego, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1978
5. Kazimierkowski M.P., Kalus M.,, Polski program efektywnego wykorzystania energii w napędach elektrycznych, Krajowa Agencja Poszanowania Energii S.A., Warszawa, 2004, <http://www.portal.pemp.pl/>

Literatura uzupełniająca

1. Drury B., The Control Techniques Drives and Controls Handbook, The Institution of Engineering and Technology, United Kingdom, 2009, Second edition
2. Barnes M., Practical Variable Speed Drives and Power Electronics, Elsevier, 2003
3. El-Sharkawi M., Fundamentals of Electric Drives, Brooks/Cole, 2000
4. Trzynadlowski A. M., Control of Induction Motors, Academic Press, 2001
5. Kiel E., Drive Solutions - Mechatronics for Production and Logistics, Springer-Verlag, 2008
6. Krishnan R., Electric motor drives: modeling, analysis, and control, Prentice Hall, 2001
7. Seung-Ki Sul, Control of Electric Machine Drive Systems, John Wiley & Sons, 2011
8. Agrawal K. C., Industrial power engineering and applications handbook, Newnes, 2001

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Mikrokontrolery i urządzenia wbudowane | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C15 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Inżynierii Systemów, Sygnałów i Elektroniki | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 4 | 30 | 2,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 4 | 15 | 1,4 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Mickiewicz Witold (Witold.Mickiewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Biedka Andrzej (Andrzej.Biedka@zut.edu.pl), Miłoślawski Tomasz (Tomasz.Miloslawski@zut.edu.pl), Raczyński Michał (RM23892@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Podstawowa wiedza z zakresu techniki analogowej | | | | | |
| W-2 | Podstawowa wiedza z zakresu techniki cyfrowej | | | | | |
| W-3 | Podstawowa wiedza z zakresu informatyki | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z budową mikroprocesorów i mikrokontrolerów | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami projektowania systemów elektronicznych wykorzystujących mikrokontrolery | | | | | |
| C-3 | Zapoznanie studentów z obsługą środowisk programistycznych IDE wykorzystywanych przy tworzeniu oprogramowania mikrokontrolerów | | | | | |
| C-4 | Rozbudzenie zainteresowania oraz ukształtowanie wstępnych umiejętności programowania mikrokontrolerów | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Omówienie stanowiska dydaktycznego i zapoznanie z narzędziami projektowymi | | | | | 2 |
| T-L-2 | Wprowadzenie do języka C dla mikrokontrolera, proste struktury programowe w języku C. | | | | | 2 |
| T-L-3 | Obsługa portów I/O mikrokontrolera. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Układ czasowo-licznikowy mikrokontrolera. Tworzenie oprogramowania wykorzystującego różne tryby pracy układów czasowo-licznikowych. | | | | | 2 |
| T-L-5 | Układ przerwań. | | | | | 2 |
| T-L-6 | Układy wyświetlania informacji z wyświetlaczami 7-segmentowymi. | | | | | 4 |
| T-L-7 | Układy wprowadzania informacji. | | | | | 2 |
| T-L-8 | Sterowanie silnika krokowego. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Wykorzystanie kanałów modulacji PWM w mikrokontrolerach. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Port transmisji szeregowej UART. | | | | | 2 |
| T-L-11 | Programowanie przetwornika A/C mikrokontrolera. | | | | | 2 |
| T-L-12 | Sterowanie modułów wyświetlaczy LCD. | | | | | 2 |
| T-L-13 | Ćwiczenia z programowania. | | | | | 2 |
| T-L-14 | Zaliczenie zajęć laboratoryjnych. | | | | | 2 |
| T-W-1 | Podstawowe pojęcia związane z techniką mikroprocesorową: magistrala, bramka trójstanowa. Ogólna budowa mikroprocesora, schemat blokowy systemu mikroprocesorowego. Mikroprocesor a mikrokontroler. Architektura systemów mikroprocesorowych. | | | | | 1 |
| T-W-2 | Rozkazy mikroprocesora: struktura rozkazu, sposoby zapisu rozkazu, cykl wykonania, rozkazy jedno i wielobajtowe. Lista rozkazów mikroprocesora, typy rozkazów. Język assemblera, programy tłumaczące. Ogólne informacje o językach wysokiego poziomu stosowanych w programowaniu mikrokontrolerów. | | | | | 1 |



Wydział Elektryczny

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-3 | Port równoległy jako podstawowy kanał komunikacyjny systemu mikroprocesorowego. Budowa portu na wybranych przykładach rodzin mikrokontrolerów, rejestry konfiguracyjne portu. Parametry elektryczne linii portu, przykłady przyłączania urządzeń wyjściowych i wejściowych. Przykłady programowania portów równoległych. | 1 |
| T-W-4 | Układy czasowo-licznikowe stosowane w mikrokontrolerach. Budowa, tryby pracy, przeznaczenie, programowanie. Przegląd typowych rozwiązań. Tryby PWM pracy układów czasowo-licznikowych. | 1 |
| T-W-5 | System przerwań, idea pracy, przeznaczenie, przykłady programowe dla wybranych rodzin mikrokontrolerów. | 1 |
| T-W-6 | Transmisja szeregową synchroniczną i asynchroniczną, USART. Magistrale szeregowo: SPI, I2C, 1-Wire, CAN. Charakterystyka, obszar zastosowań. Przegląd typowych rozwiązań dla wybranych rodzin mikrokontrolerów. | 2 |
| T-W-7 | Przetworniki A/C i C/A w systemie mikroprocesorowym. Charakterystyka przetworników, parametry, warunki poprawnej pracy. Przegląd typowych rozwiązań dla wybranych rodzin mikrokontrolerów. | 1 |
| T-W-8 | Taktowanie mikroprocesora, dystrybucja zegara. Układy nadzorcze - Watchdog, ochrona przed zanikiem zasilania. Układy RTC. Tryby obniżonego poboru mocy mikrokontrolera. | 1 |
| T-W-9 | Urządzenia wbudowane | 2 |
| T-W-10 | Charakterystyka, definicje i pojęcia związane z systemami czasu rzeczywistego. Zasada działania i struktura systemów RTOS. Metody harmonogramowania (szeregowania) zadań, dynamiczny i statyczny przydział priorytetów do zadań. | 2 |
| T-W-11 | Mechanizmy stosowane w komunikacji między zadaniami: asynchroniczne i synchroniczne (przekazywanie komunikatów (spotkania, depozyty, impulsy)). Ochrona zasobów i regionów krytycznych: semafore i ich rodzaje. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych | 20 |
| A-L-3 | Przygotowanie i powtórzenie materiału do zaliczeń | 15 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach | 15 |
| A-W-2 | Studia literaturowe treści zaleconych przez wykładowcę | 8 |
| A-W-3 | Konsultacje z wykładowcą | 2 |
| A-W-4 | Przygotowanie do egzaminu | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-------------------------|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | F | Sprawdziany wstępne przed ćwiczeniami laboratoryjnymi |
| S-2 | P | Pisemne zaliczenie wykładu |
| S-3 | P | Ocena wystawiana po praktycznym zaliczeniu zajęć laboratoryjnych na podstawie nabytych umiejętności oraz ocen częściowych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-------------------|--|-------------------|-------------------|
| AR_1A_C15_W01 Student zna strukturę wewnętrzną współczesnych układów mikroprocesorowych, rozumie zasady ich działania i programowania oraz zna zasady projektowania urządzeń elektronicznych z ich wykorzystaniem. | AR_1A_W14 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-4 | T-W-1 T-W-5 T-W-2 T-W-6 T-W-3 T-W-7 T-W-4 T-W-8 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |
| AR_1A_C15_W02 Student zna pojęcie systemu wbudowanego, systemów czasu rzeczywistego. | AR_1A_W14 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 | T-W-9 T-W-11 T-W-10 | M-1 | S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|--------|------------|---|------------|-------------------|
| AR_1A_C15_U01 Student potrafi napisać, uruchomić i przetestować program mikroprocesorowy na bazie zadanego prostego algorytmu. | AR_1A_U05 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-3 C-4 | T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4 | M-2 M-3 | S-1 S-3 |
| AR_1A_C15_U02 Student potrafi zaprojektować elektroniczny układ sterowania zawierający mikrokontroler, uruchomić i przetestować program sterujący pracą, na bazie zadanego prostego algorytmu. | AR_1A_U05 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-L-8 T-L-12 T-L-9 T-L-13 T-L-10 T-L-14 T-L-11 | M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|
|-----------------------|--|--|--|--|--|--|--|



| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|--|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C15_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| AR_1A_C15_W02 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% z części egzaminu dotyczącego efektu kształcenia. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C15_U01 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst). |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| AR_1A_C15_U02 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst). |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Kernighan Brian, Ritchie Dennis, Język ANSI C. Programowanie. Wydanie II, Helion, Gliwice, 2010 | | |
| 2. Dąca Wieńczysław, Mikrokontrolery od układów 8-bitowych do 32-bitowych, NIKOM, Warszawa, 2000 | | |
| 3. Kardaś Mirosław, Mikrokontrolery AVR. Język C - podstawy programowania, ATNEL, Szczecin, 2013 | | |
| 4. Francuz Tomasz, Język C dla mikrokontrolerów AVR. Od podstaw do zaawansowanych aplikacji. Wydanie II, Helion, Gliwice, 2015, II | | |



| | | | | | | |
|---|--|--|-----------------|----------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | | Automatyka i robotyka | | | | |
| Forma studiów | | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | | inżynier | | | | |
| Dziedziny nauki | | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | |
| Dyscypliny naukowe | | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | |
| Profil | | ogólnoakademicki | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | | Cyfrowe algorytmy sterowania | | | | |
| Kod | | AR_S1A_C16 | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | |
| ECTS | | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | |
| Forma zaliczenia | | zaliczenie | Język | polski | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga |
| projekty | | P | 4 | 45 | 3,0 | 0,50 |
| wykłady | | W | 4 | 15 | 1,0 | 0,50 |
| Nauczyciel odpowiedzialny | | Domek Stefan (Stefan.Domek@zut.edu.pl) | | | | |
| Inni nauczyciele | | Brasel Michał (Michal.Brasel@zut.edu.pl), Jaroszewski Krzysztof (Krzysztof.Jaroszewski@zut.edu.pl), Kubicki Michał (michal.kubicki@zut.edu.pl), Waszczuk Paweł (Pawel.Waszczuk@zut.edu.pl) | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Wiedza z zakresu: matematyka, metody matematyczne automatyki i robotyki, podstawy automatyki i robotyki, sygnały i systemy dynamiczne, teoria sterowania | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z podziałem cyfrowych algorytmów sterowania i aspektami praktycznymi ich syntezy. | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów z właściwościami najważniejszych algorytmów sterowania cyfrowego. | | | | | |
| C-3 | Zapoznanie studentów z ideą i właściwościami adaptacyjnych i odpornych układów regulacji. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-P-1 | Wyznaczanie modeli dyskretnych ARIMAX ciągłego obiektu regulacji o jednym wejściu i jednym wyjściu oraz badania ich właściwości w środowisku Matlab/Simulink. | | | | | 5 |
| T-P-2 | Realizacja i badania symulacyjne właściwości cyfrowego algorytmu sterowania PID z układem anti-wind-up dla obiektów o jednym wejściu i jednym wyjściu w środowisku Matlab/Simulink. | | | | | 4 |
| T-P-3 | Realizacja i badania symulacyjne właściwości algorytmu sterowania z lokowaniem biegunów (PP) oraz algorytmu ze skończonym czasem regulacji (DB) w środowisku Matlab/Simulink. | | | | | 6 |
| T-P-4 | Realizacja i badania symulacyjne właściwości algorytmu sterowania minimalnowariacyjnego (MV) w środowisku Matlab/Simulink. | | | | | 4 |
| T-P-5 | Poznanie narzędzi do projektowania liniowych i nieliniowych algorytmów predykcyjnych (MPC) | | | | | 4 |
| T-P-6 | Realizacja algorytmu sterowania PID z układem anti-wind up w sterowniku programowalnym. | | | | | 6 |
| T-P-7 | Badania właściwości zrealizowanego regulatora PID. | | | | | 4 |
| T-P-8 | Badania układu regulacji obiektu laboratoryjnego ze zrealizowanym regulatorem PID. | | | | | 4 |
| T-P-9 | Realizacja wybranego algorytmu cyfrowego (PP, DB lub MV) w sterowniku programowalnym. | | | | | 5 |
| T-P-10 | Badania układu regulacji obiektu laboratoryjnego ze zrealizowanym regulatorem PP, DB lub MV. | | | | | 3 |
| T-W-1 | Podział cyfrowych algorytmów sterowania. Sposoby syntezy cyfrowych algorytmów sterowania - aspekty teoretyczne i praktyczne. Funkcje wrażliwości układu sterowania. Wymagania stawiane układom regulacji. Uogólniony model dyskretny ARIMAX ciągłego obiektu regulacji SISO. | | | | | 3 |
| T-W-2 | Cyfrowy algorytm PID i jego modyfikacje. Dobór nastaw oraz metody samonastrajania cyfrowych regulatorów PID. Aspekty praktyczne realizacji algorytmu PID oraz przykłady rozwiązań firmowych. | | | | | 2 |
| T-W-3 | Algorytmy z lokowaniem biegunów (PP). Algorytm ze skończonym czasem regulacji (DB). Algorytmy z lokowaniem biegunów i zer (PZP). | | | | | 4 |
| T-W-4 | Algorytmy minimalnowariancyjne (MVC). | | | | | 2 |
| T-W-5 | Adaptacyjne układy regulacji - adaptacja z wielkością pomocniczą, pośrednia, bezpośrednia. Podstawy regulacji odpornej. | | | | | 4 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-P-1 | Uczestnictwo w zajęciach | | | | | 45 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-P-2 | Przygotowanie się do ćwiczeń | 10 |
| A-P-3 | Zebranie dokumentacji oprogramowania i wyników symulacji oraz wykonanie raportów z badań. | 20 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do egzaminu | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Metody podające: wykład informacyjny, opis, objaśnienie. |
| M-2 | Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna. |
| M-3 | Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, symulacje. |
| M-4 | Metody programowane z użyciem komputera. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|--|
| S-1 | P Ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych (projektowych) na podstawie ocen cząstkowych ze złożonych sprawozdań oraz aktywności i pracy poszczególnych członków zespołu podczas realizacji ćwiczeń. |
| S-2 | F ocena wystawiana w trakcie cyklu zajęć laboratoryjnych (projektowych) na podstawie poprawności działania zrealizowanych algorytmów oraz po wykonaniu zadań na podstawie sprawozdań |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|-------------------|---|--------------------------|------------|
| AR_1A_C14_W01 Ma podstawową wiedzę na temat sposobów syntezy cyfrowych algorytmów sterowania, w aspekcie teoretycznym i praktycznym. Zna uogólniony model dyskretny ARIMAX obiektu regulacji SISO. Zna aspekty praktyczne realizacji algorytmu PID oraz przykłady rozwiązań firmowych. Zna metodę syntezy algorytmów minimalnowariancyjnych. Zna ideę regulacji predykcyjnej. | AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 |
|--|-----------|--------|--------|-------------------|---|--------------------------|------------|

Umiejętności

| | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-------------------|--|-------------------|------------|
| AR_1A_C14_U01 Potrafi wytłumaczyć różnice w sposobach syntezy cyfrowych algorytmów sterowania. Potrafi dokonać syntezy cyfrowego algorytmu PID, algorytmów z lokowaniem biegunów oraz algorytmu minimalnowariancyjnego i przeprowadzić badania symulacyjne układów z takim regulatorem. Potrafi wyjaśnić ideę regulacji predykcyjnej. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-P-5 T-P-6 | M-3 M-4 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C14_U02 Student potrafi zaimplementować cyfrowy algorytm PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego w sterowniku programowalnym i przeprowadzić badania laboratoryjne. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-P-6 T-P-7 T-P-8 | M-1 M-3 M-4 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C14_U03 Student potrafi zaimplementować algorytmy z lokowaniem biegunów i zer PP, PZP, DB i minimalnowariancyjny MV w sterowniku programowalnym oraz przeprowadzić badania laboratoryjne. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-P-9 T-P-10 | M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza



| Wiedza | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C14_W01 | 2,0 | Student nie ma podstawowej wiedzy na temat sposobów syntezy cyfrowych algorytmów sterowania, w aspekcie teoretycznym i praktycznym. Nie zna uogólnionego modelu dyskretnego ARIMAX obiektu regulacji SISO. Nie zna aspektów praktycznych realizacji algorytmu PID oraz przykładów rozwiązań firmowych. Nie zna metody syntezy algorytmów z lokowaniem biegunów (PP, DB, PZP) i minimalnowariancyjnych (MV). Nie zna idei regulacji predykcyjnej. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student ma podstawową wiedzę na temat sposobów syntezy cyfrowych algorytmów sterowania, w aspekcie teoretycznym i praktycznym. Zna uogólniony model dyskretny ARIMAX obiektu regulacji SISO. Zna aspekty praktyczne realizacji algorytmu PID oraz przykłady rozwiązań firmowych. Zna metodę syntezy algorytmów z lokowaniem biegunów (PP, DB, PZP) i minimalnowariancyjnych (MV). Zna ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student ma podstawową wiedzę na temat sposobów syntezy cyfrowych algorytmów sterowania, w aspekcie teoretycznym i praktycznym. Zna uogólniony model dyskretny ARIMAX obiektu regulacji SISO. Zna aspekty praktyczne realizacji algorytmu PID oraz przykłady rozwiązań firmowych. Zna metodę syntezy algorytmów z lokowaniem biegunów (PP, DB, PZP) i minimalnowariancyjnych (MV). Zna ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student ma podstawową wiedzę na temat sposobów syntezy cyfrowych algorytmów sterowania, w aspekcie teoretycznym i praktycznym. Zna uogólniony model dyskretny ARIMAX obiektu regulacji SISO. Zna aspekty praktyczne realizacji algorytmu PID oraz przykłady rozwiązań firmowych. Zna metodę syntezy algorytmów z lokowaniem biegunów (PP, DB, PZP) i minimalnowariancyjnych (MV). Zna ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student ma podstawową wiedzę na temat sposobów syntezy cyfrowych algorytmów sterowania, w aspekcie teoretycznym i praktycznym. Zna uogólniony model dyskretny ARIMAX obiektu regulacji SISO. Zna aspekty praktyczne realizacji algorytmu PID oraz przykłady rozwiązań firmowych. Zna metodę syntezy algorytmów z lokowaniem biegunów (PP, DB, PZP) i minimalnowariancyjnych (MV). Zna ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student ma podstawową wiedzę na temat sposobów syntezy cyfrowych algorytmów sterowania, w aspekcie teoretycznym i praktycznym. Zna uogólniony model dyskretny ARIMAX obiektu regulacji SISO. Zna aspekty praktyczne realizacji algorytmu PID oraz przykłady rozwiązań firmowych. Zna metodę syntezy algorytmów z lokowaniem biegunów (PP, DB, PZP) i minimalnowariancyjnych (MV). Zna ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C14_U01 | 2,0 | Student nie potrafi wytłumaczyć różnic w sposobach syntezy cyfrowych algorytmów sterowania. Nie potrafi przeprowadzić syntezy cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnego MV i przeprowadzić badania symulacyjne układów z takimi alorytmami sterowania. Nie potrafi wyjaśnić idei regulacji predykcyjnej. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi wytłumaczyć różnice w sposobach syntezy cyfrowych algorytmów sterowania. Potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnego MV i przeprowadzić badania symulacyjne układów z takimi alorytmami sterowania. Potrafi wyjaśnić ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi wytłumaczyć różnice w sposobach syntezy cyfrowych algorytmów sterowania. Potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnego MV i przeprowadzić badania symulacyjne układów z takimi alorytmami sterowania. Potrafi wyjaśnić ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi wytłumaczyć różnice w sposobach syntezy cyfrowych algorytmów sterowania. Potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnego MV i przeprowadzić badania symulacyjne układów z takimi alorytmami sterowania. Potrafi wyjaśnić ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi wytłumaczyć różnice w sposobach syntezy cyfrowych algorytmów sterowania. Potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnego MV i przeprowadzić badania symulacyjne układów z takimi alorytmami sterowania. Potrafi wyjaśnić ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi wytłumaczyć różnice w sposobach syntezy cyfrowych algorytmów sterowania. Potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnego MV i przeprowadzić badania symulacyjne układów z takimi alorytmami sterowania. Potrafi wyjaśnić ideę regulacji predykcyjnej. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C14_U02 | 2,0 | Student nie potrafi przeprowadzić syntezy cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego ani zaimplementować ich w sterowniku programowalnym. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi przeprowadzić syntezę cyfrowych algorytmów PID z różnymi sposobami ograniczeń sygnału sterującego oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C14_U03 | 2,0 | Student nie potrafi przeprowadzić syntezy algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnych MV ani zaimplementować ich w sterowniku programowalnym. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi przeprowadzić syntezę algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnych MV oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi przeprowadzić syntezę algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnych MV oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi przeprowadzić syntezę algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnych MV oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi przeprowadzić syntezę algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnych MV oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi przeprowadzić syntezę algorytmów z lokowaniem biegunów PP, PZP, DB i minimalnowariancyjnych MV oraz zaimplementować je w sterowniku programowalnym. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

*Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. Niederliński A., Mosciński J., Ogonowski Z., Regulacja adaptacyjna., WNT, Warszawa, 1995
2. Tatjewski P., Sterowanie zaawansowane obiektów przemysłowych. Struktury i algorytmy., Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2002, Monografie KAIR PAN, Tom 5
3. Brzózka J., Regulatory cyfrowe w automatyce., MIKOM, Warszawa, 2002

Literatura uzupełniająca

1. Królikowski A., Sterowanie adaptacyjne z ograniczeniem sygnału sterującego., Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2002
2. Maciejowski J. M., Predictive Control with Constraints., Prentice Hall, New York, 2003
3. Niederliński A., Kasprzyk J., Figwer J., PREDAL - Algorytmy cyfrowe., Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Śląskiej, Gliwice, 1992, Skrypt uczelniany

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Nieliniowe układy sterowania | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C17 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 4 | 15 | 1,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 4 | 15 | 1,4 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Grzywacz Bogdan (Bogdan.Grzywacz@zut.edu.pl), Kocoń Maja (Maja.Kocon@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Zaliczone moduły: Metody matematyczne automatyki i robotyki, Wprowadzenie do automatyki i robotyki, Sygnały i systemy dynamiczne, Teoria sterowania | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami opisu nieliniowych obiektów sterowania | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów z metodami analizy i syntezy układów sterowania z czasem ciągłym, bazującymi na teorii Lapunowa | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Tworzenie modeli matematycznych układów nieliniowych na bazie równania Eulera-Lagrange'a | | | | | 4 |
| T-L-2 | Analiza nieliniowego układu dynamicznego na płaszczyźnie fazowej - badanie punktów równowagi | | | | | 2 |
| T-L-3 | Stabilizacja odwróconego wahadła na wózku - model, linearyzacja, sterowanie | | | | | 4 |
| T-L-4 | Stabilizacja położenia kulki na równoważni - model, linearyzacja, sterowanie | | | | | 3 |
| T-L-5 | Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych | | | | | 2 |
| T-W-1 | Nieliniowy model w przestrzeni stanu (przykłady nieliniowych układów dynamicznych, nieliniowy stacjonarny model w przestrzeni stanu, układ autonomiczny, pojęcie punktu równowagi, analiza układu II rzędu na płaszczyźnie fazowej, tworzenie modelu na bazie równania Eulera-Lagrange'a) | | | | | 3 |
| T-W-2 | Pojęcie stabilności i stabilności asymptotycznej punktu równowagi, pojęcie stabilności globalnej układu, obszar przyciągania punktu równowagi. | | | | | 2 |
| T-W-3 | Linearyzacja modelu nieliniowego w otoczeniu punktu równowagi (przybliżony model liniowy układu nieliniowego - linearyzacja w otoczeniu punktu równowagi, zachowanie się modelu liniowego w otoczeniu punktów równowagi, rodzaje punktów równowagi, I metoda Lapunowa, badanie stabilności punktu równowagi) | | | | | 3 |
| T-W-4 | Bezpośrednia metoda Lapunowa (pojęcie funkcji dodatnio określonej i półokreślonej oraz ujemnie określonej i półokreślonej, forma kwadratowa, twierdzenia Lapunowa o stabilności lokalnej i globalnej) | | | | | 3 |
| T-W-5 | Twierdzenie La'Salle'a o zbiorach niezmienniczych, wykorzystanie twierdzenia La'Salle'a, zastosowanie twierdzenia Lapunowa do badania stabilności układów liniowych, algebraiczne równanie Lapunowa, pasywność. | | | | | 2 |
| T-W-6 | Nieliniowe sprzężenie zwrotne i linearyzacja układu (podstawowe pojęcia, przykłady). | | | | | 2 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-L-1 | Udział w zajęciach laboratoryjnych | | | | | 15 |
| A-L-2 | Przygotowanie się do ćwiczeń | | | | | 10 |
| A-L-3 | Przygotowanie sprawozdań | | | | | 8 |
| A-L-4 | Przygotowanie się do zaliczenia ćwiczeń | | | | | 7 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | | | | | 10 |



| | | |
|--|---------------------------------|---------------|
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
| A-W-3 | Przygotowanie się do zaliczenia | 10 |

| | |
|--|-------------------------------------|
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne, symulacje. |

| | |
|--|---|
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
| S-1 | F Krótki sprawdzian pisemny przed przystąpieniem do ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-2 | P Zaliczenie pisemne ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | F Zaliczenie pisemne wykładu |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|-------------------------|------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C23_W03 Ma podstawową wiedzę z zakresu modelowania i analizy układów sterowania z obiektami nieliniowymi, w szczególności zna I i II metodę Lapunowa | AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 T-W-6 | M-1 S-3 |

| | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|------------|-------------------------|----------------|-------------------|
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C23_U03 Umie wyznaczyć model prostego, nieliniowego obiektu sterowania i przeanalizować jego właściwości, wykorzystując m.in. I i II metodę Lapunowa. Umie także zlinearyzować taki obiekt i zaprojektować dla niego liniowy układ sterowania. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 | T-L-4 T-L-5 | M-2 S-1 S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| | | |
|---------------|-----|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C23_W03 | 2,0 | Student nie posiada podstawowej wiedzy z zakresu modelowania nieliniowych obiektów sterowania i analizy ich właściwości |
| | 3,0 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania nieliniowych obiektów sterowania i analizy ich właściwości, w szczególności zna I i II metodę Lapunowa. |
| | 3,5 | Student posiada podstawową wiedzę z zakresu modelowania nieliniowych obiektów sterowania i analizy ich właściwości, w szczególności zna I i II metodę Lapunowa. Wie również jak zaprojektować układ sterowania dla zlinearyzowanego obiektu nieliniowego, ale popełnia błędy. |
| | 4,0 | Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu modelowania nieliniowych obiektów sterowania i analizy ich właściwości, w szczególności zna I i II metodę Lapunowa. Wie również jak zaprojektować układ sterowania dla zlinearyzowanego obiektu nieliniowego, ale niezbyt efektywny. |
| | 4,5 | Student posiada uporządkowaną wiedzę z zakresu modelowania nieliniowych obiektów sterowania i analizy ich właściwości, w szczególności zna I i II metodę Lapunowa. Wie również jak efektywnie zaprojektować układ sterowania dla zlinearyzowanego obiektu nieliniowego. |
| | 5,0 | Student posiada szeroka wiedzę z zakresu modelowania nieliniowych obiektów sterowania i analizy ich właściwości, w szczególności zna I i II metodę Lapunowa. Wie również jak efektywnie zaprojektować układ sterowania dla zlinearyzowanego obiektu nieliniowego. |

| | | |
|---------------------|-----|---|
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C23_U03 | 2,0 | Student nie potrafi wyznaczyć modelu prostego, nieliniowego obiektu sterowania ani zlinearyzować go w otoczeniu punktu pracy. Nie umie też zbadać jego stabilności I i II metodę Lapunowa. |
| | 3,0 | Student umie wyznaczyć model prostego, nieliniowego obiektu sterowania oraz zlinearyzować go w otoczeniu punktu pracy. Umie zbadać jego stabilność wykorzystując I i II metodę Lapunowa, ale zdarzają mu się błędy. |
| | 3,5 | Student umie wyznaczyć model prostego, nieliniowego obiektu sterowania oraz zlinearyzować go w otoczeniu punktu pracy. Umie zbadać jego stabilność wykorzystując I i II metodę Lapunowa. Ponadto, dla zlinearyzowanego obiektu umie zaprojektować prosty liniowy układ sterowania, ale zdarzają mu się niezbyt istotne błędy. |
| | 4,0 | Student umie wyznaczyć model prostego, nieliniowego obiektu sterowania oraz zlinearyzować go w otoczeniu punktu pracy. Umie zbadać jego stabilność wykorzystując I i II metodę Lapunowa. Ponadto, dla zlinearyzowanego obiektu umie zaprojektować prosty liniowy układ sterowania, ale robi to niezbyt efektywnie. |
| | 4,5 | Student umie wyznaczyć model prostego, nieliniowego obiektu sterowania oraz zlinearyzować go w otoczeniu punktu pracy. Umie zbadać jego stabilność wykorzystując I i II metodę Lapunowa. Ponadto, dla zlinearyzowanego obiektu umie zaprojektować prosty liniowy układ sterowania. |
| | 5,0 | Student umie efektywnie wyznaczyć model prostego, nieliniowego obiektu sterowania oraz zlinearyzować go w otoczeniu punktu pracy. Umie zbadać jego stabilność wykorzystując I i II metodę Lapunowa. Ponadto, dla zlinearyzowanego obiektu umie efektywnie zaprojektować liniowy układ sterowania. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Slotine J-J. E., Li W., Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991

Literatura uzupełniająca

1. Khalil H. K., Nonlinear Systems, 2nd ed., Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996

Wydział Elektryczny

| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Teoria manipulatorów | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C18 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 4 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 4 | 30 | 2,0 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Osypiuk Rafał (Rafal.Osypiuk@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Matematyka, znajomość podstawowych działań na macierzach. | | | | | |
| <i>W-2</i> | Elementarna wiedza z fizyki, obejmująca matematyczny opis prostych zjawisk fizycznych. | | | | | |
| <i>W-3</i> | Podstawowa wiedza z teorii sterowania. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z klasyfikacją manipulatorów przemysłowych oraz podstawowymi kryteriami doboru robota do automatyzowanego procesu. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Zapoznanie studentów z metodami opisu kinematyki manipulatora oraz zrozumienie praktycznych problemów wynikających z zastosowania przekształceń układów ruchu. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Zapoznanie studentów z własnościami dynamicznymi/statycznymi manipulatorów przemysłowych oraz z zagadnieniami efektywnej regulacji położenia. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Zapoznanie studentów z zagadnieniem generowania trajektorii dla manipulatorów przemysłowych oraz planowania ruchu w celu realizacji zadań autonomicznych. | | | | | |
| <i>C-5</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu modelowania i symulacji otwartych i zamkniętych struktur kinematycznych. | | | | | |
| <i>C-6</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu generowania trajektorii oraz planowania ruchu dla robotów przemysłowych. | | | | | |
| <i>C-7</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu budowy i symulacji układów sterowania stosowanych w robotyce. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Wprowadzenie do laboratorium robotyki. Omówienie narzędzi niezbędnych do przeprowadzenia ćwiczeń. | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Symulacja zadania prostego kinematyki dla szeregowego manipulatora dwuczłonowego. | | | | | 4 |
| <i>T-L-3</i> | Symulacja zadania odwrotnego kinematyki dla szeregowego manipulatora dwuczłonowego. | | | | | 4 |
| <i>T-L-4</i> | Analiza symulacyjna modelu dynamicznego manipulatora płaskiego. | | | | | 6 |
| <i>T-L-5</i> | Jakobian manipulatora i analiza osobliwości. | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Symulacja prostego generatora trajektorii dla manipulatora płaskiego. | | | | | 2 |
| <i>T-L-7</i> | Budowa i parametryzacja układu regulacji położenia dla manipulatora płaskiego. | | | | | 4 |
| <i>T-L-8</i> | Symulacyjna analiza odporności układu sterowania. | | | | | 4 |
| <i>T-L-9</i> | Zaliczenie formy zajęć. | | | | | 2 |
| <i>T-W-1</i> | Wprowadzenie. Definicje podstawowych pojęć i problemów współczesnej robotyki. | | | | | 2 |
| <i>T-W-2</i> | Struktury kinematyczne i ich własności. | | | | | 2 |
| <i>T-W-3</i> | Matematyczne metody opisu położenia robota. Kinematyka prosta i odwrotna manipulatora szeregowego. | | | | | 6 |
| <i>T-W-4</i> | Kinematyka prosta i odwrotna manipulatora równoległego. | | | | | 4 |





| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-W-5 | Model dynamiczny robota i sposoby jego praktycznego wykorzystania. | 4 |
| T-W-6 | Generator trajektorii ruchu w przestrzeni zmiennych konfiguracyjnych i kartezyjskich. Rodzaje interpolacji. | 2 |
| T-W-7 | Transformacja prędkości robota i zjawisko osobliwości. | 2 |
| T-W-8 | Struktury regulacji w robotyce. | 4 |
| T-W-9 | Architektury sterowania stosowane w robotyce przemysłowej. | 2 |
| T-W-10 | Metody planowania ruchu w realizacji zadań autonomicznych. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-L-1 | uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | przygotowanie do zajęć | 5 |
| A-L-3 | sporządzenie sprawozdań | 10 |
| A-L-4 | przygotowanie do zaliczenia zajęć laboratoryjnych | 5 |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-W-2 | studiowanie literatury | 10 |
| A-W-3 | przygotowanie do egzaminu | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w środowisku symulacyjnym oraz z użyciem oprogramowania specjalistycznego. |
| M-4 | Dyskusje dydaktyczne ukierunkowane na podniesienie zdolności korzystania z wiedzy. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | P | Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej i rozmowy ze studentem |
| S-2 | F | Ocena wystawiana za złożenie sprawozdań po każdym cyklu ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | Ocena wystawiana po zakończeniu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych oraz zaangażowania pracy studenta w realizację wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|-----|
| AR_1A_C18b_W10 Student zna klasyfikację manipulatorów przemysłowych ze względu na typ łańcucha kinematycznego i rozumie cel przekształcenia prostego i odwrotnego kinematyki wraz z problemami jego praktycznej realizacji. | AR_1A_W10 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 T-W-4 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 |
| AR_1A_C18_W01 Student posiada wiedzę na temat metod modelowania dynamiki manipulatora i potrafi ocenić jej przydatność w dziedzinie sterowania. | AR_1A_W10 | P6S_WG | P6S_WG | C-3 C-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 | T-W-8 T-W-9 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|------------|-------------------------|-------------------------|-----|------------|
| AR_1A_C18b_U12 Student potrafi zaimplementować zadanie proste i odwrotne kinematyki dla manipulatora szeregowego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-5 C-6 | T-L-1 T-L-2 | T-L-3 | M-3 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C18_U01 Student potrafi zastosować model dynamiczny manipulatora szeregowego w zadaniu sterowania w pętli zamkniętej. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-7 | T-L-4 T-L-5 T-L-6 | T-L-7 T-L-8 T-L-9 | M-3 | S-2 S-3 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|---|----------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_C18b_K01 Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 | T-L-2 T-L-3 T-L-5 T-W-2 | T-W-3 T-W-6 T-W-8 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 S-3 |



| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-----------------------------------|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C18b_W10 | 2,0 | Student nie zna klasyfikacji manipulatorów przemysłowych ze względu na typ łańcucha kinematycznego i nie rozumie celu przekształcenia prostego i odwrotnego kinematyki wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna klasyfikację manipulatorów przemysłowych ze względu na typ łańcucha kinematycznego i rozumie cel przekształcenia prostego i odwrotnego kinematyki wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna klasyfikację manipulatorów przemysłowych ze względu na typ łańcucha kinematycznego i rozumie cel przekształcenia prostego i odwrotnego kinematyki wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna klasyfikację manipulatorów przemysłowych ze względu na typ łańcucha kinematycznego i rozumie cel przekształcenia prostego i odwrotnego kinematyki wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna klasyfikację manipulatorów przemysłowych ze względu na typ łańcucha kinematycznego i rozumie cel przekształcenia prostego i odwrotnego kinematyki wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna klasyfikację manipulatorów przemysłowych ze względu na typ łańcucha kinematycznego i rozumie cel przekształcenia prostego i odwrotnego kinematyki wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C18_W01 | 2,0 | Student nie zna żadnej z metod modelowania dynamiki robota i nie potrafi omówić zakresu jego praktycznego wykorzystania. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna jedną z metod modelowania dynamiki robota i potrafi omówić zakres jego praktycznego wykorzystania. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna jedną z metod modelowania dynamiki robota i potrafi omówić zakres jego praktycznego wykorzystania. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna jedną z metod modelowania dynamiki robota i potrafi omówić zakres jego praktycznego wykorzystania. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna jedną z metod modelowania dynamiki robota i potrafi omówić zakres jego praktycznego wykorzystania. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna jedną z metod modelowania dynamiki robota i potrafi omówić zakres jego praktycznego wykorzystania. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C18b_U12 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować prostego ani odwrotnego zadania kinematyki dla manipulatora szeregowego i nie rozumie sensu jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować proste i odwrotne zadanie kinematyki dla manipulatora szeregowego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować proste i odwrotne zadanie kinematyki dla manipulatora szeregowego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować proste i odwrotne zadanie kinematyki dla manipulatora szeregowego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować proste i odwrotne zadanie kinematyki dla manipulatora szeregowego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować proste i odwrotne zadanie kinematyki dla manipulatora szeregowego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C18_U01 | 2,0 | Student nie potrafi zastosować modelu dynamicznego robota w układzie sterowania położeniem i ocenić jego przydatności w rozwiązaniach praktycznych. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zastosować model dynamiczny robota w układzie sterowania położeniem i ocenić jego przydatność w rozwiązaniach praktycznych. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zastosować model dynamiczny robota w układzie sterowania położeniem i ocenić jego przydatność w rozwiązaniach praktycznych. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zastosować model dynamiczny robota w układzie sterowania położeniem i ocenić jego przydatność w rozwiązaniach praktycznych. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zastosować model dynamiczny robota w układzie sterowania położeniem i ocenić jego przydatność w rozwiązaniach praktycznych. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zastosować model dynamiczny robota w układzie sterowania położeniem i ocenić jego przydatność w rozwiązaniach praktycznych. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| AR_1A_C18b_K01 | 2,0 | Student nie angażuje się w wykonywanie nawet podstawowych zadań. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student angażuje się w wykonywanie podstawowych zadań. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student angażuje się w wykonywanie stawianych zadań. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student angażuje się w wykonywanie stawianych zadań. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student angażuje się w wykonywanie stawianych zadań. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student angażuje się w wykonywanie stawianych zadań. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Craig J. J., Wprowadzenie do Robotyki: Mechanika i sterowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995, Wyd. drugie
2. Spong Mark W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2010
3. Kozłowski K., Modelling and Identification in Robotics, Springer, 1998, 1st Edition
4. Tchoń K., Mazur A., Duleba I., Hossa R., Muszynski R., Manipulatory i Roboty Mobilne, Modele, planowanie ruchu, sterowanie, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy Robotyki, Teoria i elementy manipulatorów i robotów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999

2. Siciliano B., Khatib O., Springer Handbook of Robotics, Springer, 2008, 1st Edition

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|---|--------------|-----------------|------|----------------------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Techniki przetwarzania sygnałów | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C19 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Inżynierii Systemów, Sygnałów i Elektroniki | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 4 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 4 | 15 | 1,0 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Piskorowski Jacek (Jacek.Piskorowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Kocoń Sławomir (Sławomir.Kocon@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Ukończony moduł: Sygnały i Systemy Dynamiczne | | | | | |
| W-2 | Ukończone moduły: Algebra oraz Wprowadzenie do Analizy Matematycznej. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi aproksymacjami charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz podstawowymi technikami projektowania filtrów cyfrowych. | | | | | |
| C-2 | Ukształtowanie umiejętności z zakresu podstawowych technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | |
| T-L-1 | Filtry Butterwortha | | | | | 2 |
| T-L-2 | Filtry Czebyszewa I typu | | | | | 2 |
| T-L-3 | Filtry Czebyszewa II typu | | | | | 2 |
| T-L-4 | Filtry eliptyczne | | | | | 2 |
| T-L-5 | Filtry Bessela | | | | | 2 |
| T-L-6 | Transformacje częstotliwościowe filtrów | | | | | 2 |
| T-L-7 | Splot dyskretny | | | | | 2 |
| T-L-8 | Identyfikacja | | | | | 2 |
| T-L-9 | Projektowanie filtrów metodą lokowania zer i biegunów | | | | | 2 |
| T-L-10 | Wykorzystanie filtrów cyfrowych do przetwarzania sygnałów | | | | | 4 |
| T-L-11 | Transformacja biliniowa | | | | | 2 |
| T-L-12 | Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej | | | | | 2 |
| T-L-13 | Filtry o skończonej odpowiedzi impulsowej | | | | | 2 |
| T-L-14 | Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych | | | | | 2 |
| T-W-1 | Wprowadzenie do przetwarzania sygnałów. | | | | | 1 |
| T-W-2 | Aproksymacje charakterystyki amplitudowej. Pojęcie filtru idealnego. Filtry Butterwortha, filtry Czebyszewa, filtry eliptyczne. | | | | | 3 |
| T-W-3 | Aproksymacje charakterystyki fazowej. Filtry Bessela. | | | | | 1 |
| T-W-4 | Trasformacje częstotliwościowe. | | | | | 1 |
| T-W-5 | Sygnały dyskretne. Operacje na sygnałach dyskretnych. Pojęcie interpolacji i decymacji. Reprezentacja impulsowa sygnałów. Aliasing oraz twierdzenie o próbkowaniu. | | | | | 2 |
| T-W-6 | Splot dyskretny i metody jego wyznaczania. | | | | | 2 |
| T-W-7 | Filtry cyfrowe. Metoda lokowania zer i biegunów w projektowaniu filtrów. Transformacja biliniowa. Filtry o nieskończonej odpowiedzi impulsowej oraz skończonej odpowiedzi impulsowej. | | | | | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---------------------|---------------|
| T-W-8 | Zaliczenie wykładu. | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-1 | Udział w zajęciach laboratoryjnych | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie do ćwiczeń | 10 |
| A-L-3 | Przygotowanie do zaliczenia laboratorium | 10 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Studium literaturowe | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Zaliczenie pisemne |
| S-2 | P | Ocena wystawiana na podstawie sprawozdań laboratoryjnych oraz zaliczenia cyklu ćwiczeń |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|--|------------------------|--------|--------|-----|----------------------------------|-------------------------|------------|
| AR_1A_C36_W01 Student posiada podstawową wiedzę z zakresu aproksymacji charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz technik projektowania filtrów cyfrowych. | AR_1A_W03 AR_1A_W05 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-----|---|--|------------|
| AR_1A_C36_U01 Student posiada podstawowe umiejętności z zakresu technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych. | AR_1A_U20 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 | T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 | M-2 S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C36_W01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z zaliczenia z zakresu aproksymacji charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz technik projektowania filtrów cyfrowych. |
| | 3,0 | Posiada wiedzę z zakresu aproksymacji charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz technik projektowania filtrów cyfrowych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 50-60% z pytań zaliczeniowych z tego zakresu. |
| | 3,5 | Posiada wiedzę z zakresu aproksymacji charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz technik projektowania filtrów cyfrowych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 61-70% z pytań zaliczeniowych z tego zakresu. |
| | 4,0 | Posiada wiedzę z zakresu aproksymacji charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz technik projektowania filtrów cyfrowych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 71-80% z pytań zaliczeniowych z tego zakresu. |
| | 4,5 | Posiada wiedzę z zakresu aproksymacji charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz technik projektowania filtrów cyfrowych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 81-90% z pytań zaliczeniowych z tego zakresu. |
| | 5,0 | Posiada wiedzę z zakresu aproksymacji charakterystyk częstotliwościowych filtrów analogowych oraz technik projektowania filtrów cyfrowych, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 91-100% z pytań zaliczeniowych z tego zakresu. |

| Umiejętności | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C36_U01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej, uzyskując punktację poniżej 50% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z zakresu umiejętności wykorzystania podstawowych technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych. |
| | 3,0 | Posiada umiejętności wykorzystania podstawowych technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych, uzyskując punktację w zakresie 50-60% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 3,5 | Posiada umiejętności wykorzystania podstawowych technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych, uzyskując punktację w zakresie 61-70% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 4,0 | Posiada umiejętności wykorzystania podstawowych technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych, uzyskując punktację w zakresie 71-80% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 4,5 | Posiada umiejętności wykorzystania podstawowych technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych, uzyskując punktację w zakresie 81-90% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |
| | 5,0 | Posiada umiejętności wykorzystania podstawowych technik projektowania filtrów analogowych i cyfrowych, uzyskując punktację w zakresie 91-100% łącznie z oceny zaliczenia końcowego z tego zakresu. |

*Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. Jacek Izydorczyk, Jacek Konopacki, Filtry Analogowe i Cyfrowe, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice, 2003
2. Tomasz P. Zieliński, Cyfrowe Przetwarzanie Sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2005
3. Włodzimierz Kwiatkowski, Wstęp do Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów, WAT, Warszawa, 2003
4. Richard G. Lyons, Wprowadzenie do Cyfrowego Przetwarzania Sygnałów, WKŁ, Warszawa, 2000

Literatura uzupełniająca

1. Steve Winder, Analog and Digital Filter Design, Newnes, USA, 2002, Secon Edition
2. Kendall L. Su, Analog Filters, Chapman & Hall, Cambridge, 1996, First Edition
3. Ashok Ambardar, Analog and Digital Signal Processing, Brooks/Cole Publishing Company, USA, 1999, Secon Edition

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Metody sztucznej inteligencji i inżynierii wiedzy | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C20 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 5 | 45 | 2,8 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 22 | 1,2 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Jaroszewski Krzysztof (Krzysztof.Jaroszewski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Pietruszewicz Krzysztof (Krzysztof.Pietruszewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość matematyki, w szczególności rachunku macierzowego, różniczkowego i całkowego, oraz podstaw logiki matematycznej | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studenta z terminologią związaną z algorytmami genetycznymi. | | | | | |
| C-2 | Zaprezentowanie studentowi sposobu działania klasycznego algorytmu genetycznego. | | | | | |
| C-3 | Przedstawienie studentowi innych technik ewolucyjnych. | | | | | |
| C-4 | Pokazanie studentowi analogii i różnic pomiędzy neuronem biologicznym i sztucznym. | | | | | |
| C-5 | Zapoznanie studenta z algorytmami uczenia sztucznych sieci neuronowych. | | | | | |
| C-6 | Przedstawienie studentowi różnych struktur neuronowych. | | | | | |
| C-7 | Wykształcenie u studenta umiejętności wyznaczania granicy decyzyjnej sieci perceptronowej. | | | | | |
| C-8 | Ukształtowanie u studenta umiejętności stosowania sieci neuronowych do rozwiązania zadania aproksymacji. | | | | | |
| C-9 | Wyrobienie u studenta umiejętności projektowania sieci neuronowych do rozwiązywania zadania rozpoznawania wzorców. | | | | | |
| C-10 | Wykształcenie u studenta umiejętności programowania funkcji służących do zbudowania klasycznego algorytmu genetycznego. | | | | | |
| C-11 | Rozbudzenie u studenta potrzeby ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | | | | | |
| C-12 | Wykształcenie u studenta umiejętności reprezentacji wiedzy dziedzinowej w sposób nadający się do automatyzacji wnioskowania. | | | | | |
| C-13 | Zapoznanie studenta z różnymi typami baz wiedzy i wnioskowań używanych w systemach ekspertowych. | | | | | |
| C-14 | Wykształcenie u studenta umiejętności posługiwania się techniką "fuzzy-logic". | | | | | |
| C-15 | Wykształcenie u studenta elementarnych umiejętności umożliwiających indukcyjne generowanie wiedzy (reguł) z przykładów i tablic decyzyjnych. | | | | | |
| C-16 | Wykształcenie umiejętności tworzenia regułowych systemów ekspertowych, wnioskowania w technice "fuzzy logic" i ekstrakcji wiedzy z danych liczbowych | | | | | |
| C-17 | Zapoznanie studenta z terminologią związaną z algorytmami uczenia maszynowego. | | | | | |
| C-18 | Wykształcenie u studenta umiejętności zastosowania i projektowania algorytmów uczenia maszynowego w problemach automatyki. | | | | | |
| C-19 | Zapoznanie studenta z konsekwencjami społecznymi stosowania metod sztucznej inteligencji w problemach automatyzacji. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wyznaczanie granicy decyzyjnej w sieci perceptronowej. | | | | | 2 |
| T-L-2 | Sieć feedforward backpropagation w zadaniu klasyfikacji. | | | | | 2 |
| T-L-3 | Sieć wielowarstwowa jako aproksymator. | | | | | 4 |
| T-L-4 | Sieci neuronowe w zadaniu rozpoznawania wzorców. | | | | | 2 |



| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | <i>Liczba godzin</i> |
|---|---|--|
| T-L-5 | Wnioskowanie w logice "fuzzy-logic" - system sterowania wykorzystujący logikę rozmytą. | 4 |
| T-L-6 | Implementacja własnego algorytmu genetycznego - binaryzacja. | 2 |
| T-L-7 | Implementacja własnego algorytmu genetycznego - selekcja. | 4 |
| T-L-8 | Implementacja własnego algorytmu genetycznego - operatory genetyczne. | 2 |
| T-L-9 | Implementacja własnego algorytmu genetycznego - integracja. | 4 |
| T-L-10 | Implementacja własnego algorytmu genetycznego - walidacja. | 2 |
| T-L-11 | Prezentacja osiągnięć i podsumowanie cyklu zajęć. | 2 |
| T-L-12 | Pierwszy projekt uczenia maszynowego. Typowe czynności i zagadnienia | 4 |
| T-L-13 | Uczenie wybranych typów modeli | 4 |
| T-L-14 | Uczenie i wizualizowanie drzewa decyzyjnego | 4 |
| T-L-15 | Strategie redukcji wymiarowości danych dla uczenia maszynowego | 3 |
| T-W-1 | Inteligencja. Wprowadzenie do zagadnień sztucznej inteligencji. | 1 |
| T-W-2 | Podstawowe informacje dotyczące technik ewolucyjnych. Schematy w algorytmach genetycznych. | 1 |
| T-W-3 | Klasyczny algorytm genetyczny. Kodowanie, selekcja, krzyżowanie, mutacja, inwersja. Przykład działania klasycznego algorytmu genetycznego. | 2 |
| T-W-4 | Strategie ewolucyjne. Programowanie ewolucyjne i genetyczne. | 1 |
| T-W-5 | Podstawowe informacje o sztucznych sieciach neuronowych. Model McCulloch'a-Pitts'a sztucznego neuronu. Perceptron - najprostsza sieć neuronowa. Reguła DELTA uczenia perceptronu. | 2 |
| T-W-6 | Przykład obliczeniowy - proces uczenia sieci perceptronowej. | 2 |
| T-W-7 | Sieci wielowarstwowe. Uczenie sieci wielowarstwowych. Algorytm wstecznej propagacji błędów. | 1 |
| T-W-8 | Sieci rekurencyjne. Sieci samoorganizujące. | 1 |
| T-W-9 | Struktura funkcjonalna systemu ekspertowego. Dedykowane i skorupowe systemy ekspertowe. Struktura regułowych baz wiedzy. | 1 |
| T-W-10 | Implikacja regułowa i zasady wnioskowania "w przód" i "wstecz" w elementarnych dokładnych i rozwiniętych dokładnych bazach reguł. Sprzeczności i nadmiarowości w bazach reguł. | 1 |
| T-W-11 | Rozmyte systemy wnioskujące: rozmywanie, wnioskowanie, wyostrzenie. | 1 |
| T-W-12 | Sposoby i cel ustawicznego poszerzania wiedzy i kompetencji. | 1 |
| T-W-13 | Zagadnienia przygotowania danych dla algorytmów uczenia maszynowego | 1 |
| T-W-14 | Redukcja wymiarowości danych | 1 |
| T-W-15 | Tworzenie, wybór i ocena modelu danych | 1 |
| T-W-16 | Wybrane algorytmy uczenia maszynowego | 2 |
| T-W-17 | Zastosowanie uczenia maszynowego w wybranym problemie automatyki. Omówienie, prezentacja wyników | 2 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | <i>Liczba godzin</i> |
| A-L-1 | Uczestniczenie w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Wykonanie sprawozdań | 40 |
| A-W-1 | Uczestniczenie w zajęciach | 22 |
| A-W-2 | Studiowanie literatury | 6 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu | 3 |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | |
| M-1 | Wykład informacyjny | |
| M-2 | Wykład problemowy | |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne | |
| M-4 | Wykład z użyciem komputera | |
| M-5 | Metoda projektów | |
| M-6 | Zachęcenie do pogłębienia wiedzy i rozszerzenia umiejętności | |
| <i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i> | | |
| S-1 | F | Na podstawie obserwacji pracy w grupie |
| S-2 | P | Na podstawie sprawozdań |
| S-3 | P | Na podstawie prezentacji rezultatów pracy i dokumentacji powykonawczej |
| S-4 | P | Na podstawie egzaminu pisemnego i ustnego |
| S-5 | F | Dyskusja dydaktyczna |
| S-6 | F | Obserwacja postępów i zaangażowania w pracę zespołu |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|---|---|-------------------|--------------------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C09_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod sztucznej inteligencji: technik ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych, systemów ekspertowych, logiki rozmytej oraz narzędzi i algorytmów uczenia maszynowego. | AR_1A_W08 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 | T-W-1 T-W-10 T-W-2 T-W-11 T-W-3 T-W-12 T-W-4 T-W-13 T-W-5 T-W-14 T-W-6 T-W-15 T-W-7 T-W-16 T-W-8 T-W-17 T-W-9 | M-1 M-2 M-4 | S-4 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C09_U01 Student potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe i logikę rozmytą w zadaniach z obszaru automatycznego sterowania. | AR_1A_U16 AR_1A_U21 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-7 C-8 C-9 C-14 C-15 C-16 | T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3 | M-3 M-5 | S-1 S-2 S-3 |
| AR_1A_C09_U02 Student potrafi zaimplementować klasyczny algorytm genetyczny. | AR_1A_U16 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-10 | T-L-6 T-L-9 T-L-7 T-L-10 T-L-8 T-L-11 | M-3 M-5 | S-1 S-2 S-3 |
| AR_1A_C09_U03 Student potrafi przygotować i zastosować w praktyce dowolny algorytm uczenia maszynowego. | AR_1A_U16 AR_1A_U21 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-17 C-18 C-19 | T-L-12 T-L-14 T-L-13 T-L-15 | M-3 M-4 M-5 | S-1 S-2 S-3 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
| AR_1A_C09_K01 Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-11 | T-W-12 | M-6 | S-1 S-2 S-3 S-4 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------------|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C09_W01 | 2,0 | Student nie posiada wiedzy dotyczącej podstawowych metod sztucznej inteligencji: technik ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych, systemów ekspertowych, logiki rozmytej oraz narzędzi i algorytmów uczenia maszynowego. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod sztucznej inteligencji: technik ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych, systemów ekspertowych, logiki rozmytej oraz narzędzi i algorytmów uczenia maszynowego. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod sztucznej inteligencji: technik ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych, systemów ekspertowych, logiki rozmytej oraz narzędzi i algorytmów uczenia maszynowego. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod sztucznej inteligencji: technik ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych, systemów ekspertowych, logiki rozmytej oraz narzędzi i algorytmów uczenia maszynowego. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod sztucznej inteligencji: technik ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych, systemów ekspertowych, logiki rozmytej oraz narzędzi i algorytmów uczenia maszynowego. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student posiada wiedzę dotyczącą podstawowych metod sztucznej inteligencji: technik ewolucyjnych, sztucznych sieci neuronowych, systemów ekspertowych, logiki rozmytej oraz narzędzi i algorytmów uczenia maszynowego. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C09_U01 | 2,0 | Student nie potrafi wykorzystać sztucznych sieci neuronowych i logiki rozmytej w zadaniach z obszaru automatycznego sterowania. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe i logikę rozmytą w zadaniach z obszaru automatycznego sterowania. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe i logikę rozmytą w zadaniach z obszaru automatycznego sterowania. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe i logikę rozmytą w zadaniach z obszaru automatycznego sterowania. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe i logikę rozmytą w zadaniach z obszaru automatycznego sterowania. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi wykorzystać sztuczne sieci neuronowe i logikę rozmytą w zadaniach z obszaru automatycznego sterowania. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C09_U02 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować klasycznego algorytmu genetycznego. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować klasyczny algorytm genetyczny. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować klasyczny algorytm genetyczny. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować klasyczny algorytm genetyczny. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować klasyczny algorytm genetyczny. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować klasyczny algorytm genetyczny. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |



Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C09_U03 | 2,0 | Student nie potrafi przygotować i zastosować w praktyce dowolnego algorytmu uczenia maszynowego. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi przygotować i zastosować w praktyce dowolny algorytm uczenia maszynowego. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi przygotować i zastosować w praktyce dowolny algorytm uczenia maszynowego. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi przygotować i zastosować w praktyce dowolny algorytm uczenia maszynowego. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi przygotować i zastosować w praktyce dowolny algorytm uczenia maszynowego. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi przygotować i zastosować w praktyce dowolny algorytm uczenia maszynowego. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C09_K01 | 2,0 | Student nie zna i nie wykazuje chęci poznania sposobów podnoszenia swoich kompetencji. |
| | 3,0 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Mariusz Flasiński, Wstęp do sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa, 2011, pierwsze, ISBN: 978-83-01-16663-2
2. Rutkowski L., Metody i techniki sztucznej inteligencji, PWN, Warszawa, 2005
3. D. Rutkowska, M. Piliński, L. Rutkowski, Sieci neuronowe, algorytmy genetyczne i systemy rozmyte, PWN, Warszawa, 1997
4. Niederliński Antoni, Regułowo-modelowe systemy ekspertowe rmse, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jaska Skalmierskiego, Gliwice, 2006, ISBN 83-89105-96-9
5. Mulawka J., Systemy ekspertowe., Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1996
6. Mrózek A., Płonka L., Analiza danych metodą zbiorów przybliżonych. Zastosowania w ekonomii, medycynie i sterowaniu, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1999
7. Szeliga M., Data science i uczenie maszynowe, PWN, Warszawa, 2017, ISBN 978-83-01-19232-7
8. Albon C., Uczenie maszynowe w Pythonie. Receptury, Helion, Gliwice, 2019, ISBN 978-83-283-5046-5
9. Conway D., Myles White J., Uczenie maszynowe dla programistów, Helion, Gliwice, 2015, ISBN 978-83-246-9816-5
10. Geron A., Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow. Pojęcia, techniki i narzędzia służące do tworzenia inteligentnych systemów, Helion, Gliwice, 2018, ISBN 978-83-283-4373-3

Literatura uzupełniająca

1. Negnevitsky Michael, Artificial Intelligence: A Guide to Intelligent Systems, Addison Wesley, Wsex, 2005, second edition
2. Harmelen F., Liofschitz V., Porter B. - editors, Handbook of Knowledge Representation, Elsevier, Amsterdam- New York- Tokyo, 2008, ISBN 978-444-52211-5
3. Korbicz J., Koscielny J., Kowalczyk Z., Cholewa W. -redakcja, Diagnostyka procesów. Modele , Metody sztucznej inteligencji, Zastosowania., Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2002



| | | | | | | |
|---|---|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Przemysłowe systemy wizualizacji i monitorowania procesów | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C21.1 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 7 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 5 | 45 | 3,0 | 0,50 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 15 | 1,0 | 0,50 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Dworak Paweł (Pawel.Dworak@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Jaroszewski Krzysztof (Krzysztof.Jaroszewski@zut.edu.pl), Kubicki Michał (michal.kubicki@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Znajomość podstaw matematyki, fizyki, informatyki, programowania układów automatyki. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studenta z podstawowymi strukturami i zasadami tworzenia systemów HMI/SCADA. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Wykształcenie u studenta umiejętności projektowania i implementacji systemów sterowania i nadzoru z elementami diagnostyki procesu. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami związanymi z diagnostyką przemysłową. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Przedstawienie studentowi podstawowych metod detekcji i lokalizacji uszkodzeń w procesach przemysłowych. | | | | | |
| <i>C-5</i> | Zapoznanie studenta z problematyką harmonogramowania prac przeglądowych obiektu przemysłowego. | | | | | |
| <i>C-6</i> | Wykształcenie u studenta umiejętności stosowanie metod diagnostycznych bazujących na analizie spektralnej sygnałów. | | | | | |
| <i>C-7</i> | Rozbudzenie u studenta potrzeby ciągłego doksztalcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | | | | | |
| <i>C-8</i> | Wykształcenie u studenta umiejętności pracy z systemami bazodanowymi. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Tworzenie bazy danych, reprezentacja danych za pomocą rekordów w tabelach. Operacje CRUD w bazie danych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Filtrowanie i sortowanie danych. Zapytania wykorzystujące agregację i grupowanie. | | | | | 2 |
| <i>T-L-3</i> | Znaczenie kluczy w bazach danych. Tworzenie relacji pomiędzy tabelami. | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Zapytania wykorzystujące złączenie kilku tabel. | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Wykorzystanie podzapytań. Inne techniki przechowywania/prezentacji danych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Omówienie obiektu laboratoryjnego, do którego tworzony będzie interfejs operatora. Zaznajomienie się z obsługą narzędzia do tworzenia HMI. | | | | | 2 |
| <i>T-L-7</i> | Projektowanie wizualizacji obiektu laboratoryjnego. Wykorzystanie gotowych i tworzenie własnych szablonów elementów graficznych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-8</i> | Wykorzystanie języka skryptowego w wizualizacji procesu. | | | | | 2 |
| <i>T-L-9</i> | Integracja HMI z rzeczywistym procesem. | | | | | 2 |
| <i>T-L-10</i> | Prezentacja danych procesowych. Zarządzanie dostępem i uprawnieniami użytkowników. | | | | | 2 |
| <i>T-L-11</i> | Prosta diagnostyka procesu. Alarmy. | | | | | 2 |
| <i>T-L-12</i> | Zapoznanie się z narzędziem IDE i implementacja symulacji procesu przemysłowego po stronie sterownika programowalnego. | | | | | 4 |
| <i>T-L-13</i> | Zaznajomienie się z wykorzystywanym na zajęciach systemem SCADA. Organizacja i reprezentacja procesów przemysłowych w tym narzędziu. Przedstawienie obiektu laboratoryjnego w środowisku SCADA. | | | | | 4 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-L-14 | Zarządzanie wieloma współbieżnymi procesami przemysłowymi w systemie SCADA z wykorzystaniem utworzonych wcześniej symulacji HIL. | 4 |
| T-L-15 | Narzędzia archiwizujące dane procesowe. Zaznajomienie się ze strukturą przechowywanych informacji. | 2 |
| T-L-16 | Pozyskiwanie informacji historycznych/alarmów z wykorzystaniem zapytań bazodanowych. | 2 |
| T-L-17 | Analiza danych historycznych za pomocą narzędzi wizualizacyjnych dostępnych w systemie SCADA. | 2 |
| T-L-18 | Wykorzystanie technologii OPC do rejestrowania danych procesowych. | 2 |
| T-L-19 | Zaliczenie końcowe. | 3 |
| T-W-1 | Ogólna charakterystyka systemów monitorowania i nadzoru. Struktura sprzętowa i programowa systemu wizualizacji. | 2 |
| T-W-2 | Programowanie urządzeń przemysłowych na potrzeby sterowania i wizualizacji systemów przemysłowych. | 2 |
| T-W-3 | Prezentacja podstawowych zasad obsługi paneli operatorskich. | 2 |
| T-W-4 | Prezentacja i omówienie funkcjonalności przykładowych software'owych systemów monitorowania i wizualizacji procesów. | 3 |
| T-W-5 | Wprowadzenie do problematyki. Diagnostyka, diagnostyka techniczna, diagnostyka przemysłowa. | 1 |
| T-W-6 | Harmonogramowanie przeglądów - zapewnienie ciągłości ruchu. Diagnozowanie czasu zużycia i czasu do pojawienia się uszkodzenia. | 1 |
| T-W-7 | Metody detekcji defektów bazujące na kontroli parametrów zmiennych procesowych. | 1 |
| T-W-8 | Metody detekcji defektów bazujące na kontroli związków między zmiennymi procesowymi. | 1 |
| T-W-9 | Metody lokalizacji defektów. | 1 |
| T-W-10 | Wykształcenie potrzeby i zaprezentowanie możliwości ciągłego doksztalcania się. | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 45 |
| A-L-2 | Analiza literatury | 10 |
| A-L-3 | Realizacja sprawozdań | 15 |
| A-L-4 | Przygotowanie się do zaliczenia końcowego | 6 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach | 15 |
| A-W-2 | Analiza literatury | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do egzaminu | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | Wykład informacyjny z użyciem komputera |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Wykład konwersatoryjny |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera |
| M-5 | Projekt z użyciem komputera i programowalnych układów automatyki |
| M-6 | Zachęcenie do pogłębienia wiedzy i rozszerzenia umiejętności |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | Na podstawie zaangażowania w wykonywanie prac zespołowych |
| S-2 | P | Na podstawie egzaminu pisemnego i ustnego |
| S-3 | P | Na podstawie sprawozdań |
| S-4 | P | Na podstawie dokumentacji powykonawczej i prezentacji wyników pracy |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|--|---|--|---|-------------------|--|-------------------|-------------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C15a_W01 Student posiada wiedzę dotyczącą systemów nadzorowania procesów przemysłowych oraz diagnostyki przemysłowej. | AR_1A_W18 AR_1A_W19 | P6S_WG | P6S_WG | C-3 C-4 C-5 | T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 | S-2 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C15a_U01 Potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. | AR_1A_U14 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-7 | T-W-2 T-W-3 | M-4 M-5 | S-1 S-3 S-4 |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------|------------|---|--------------------------------------|--------------------------|
| AR_1A_C15a_U02 Student: - umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń, - potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym. | AR_1A_U14 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-6 | T-L-6 T-L-7 | M-4 M-5 | S-1 S-3 S-4 |
| AR_1A_C21.1x_U01 Student potrafi stworzyć bazę danych oraz zaprojektować proste tabele do zadanego problemu. Rozumie i potrafi implementować relacje pomiędzy tabelami. Wykonuje operacje CRUD w celu manipulacji oraz pozyskiwania danych. Potrafi tworzyć proste zapytania łączące kilka tabel. Wykorzystuje bazy danych oraz inne technologie komunikacyjne w celu archiwizacji oraz analizy danych procesowych. | AR_1A_U14 AR_1A_U15 AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-8 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 | T-L-15 T-L-16 T-L-18 T-L-19 | M-4 S-2 S-3 |
| AR_1A_C21.1x_U02 Student potrafi wykonać prosty interfejs HMI, za pomocą którego można monitorować oraz sterować symulowanym oraz rzeczywistym procesem przemysłowym. Prezentuje dane procesowe oraz alarmy związane z jego pracą, archiwizuje je. Dokonuje prostej diagnostyki procesu. | AR_1A_U14 AR_1A_U15 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 | T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-19 | M-4 S-2 S-3 |
| AR_1A_C21.1x_U03 Student potrafi zaimplementować system SCADA do monitorowania otoczenia przemysłowego. Archiwizuje dane procesowe oraz wizualizuje je z wykorzystaniem oferowanych narzędzi. Potrafi zaprojektować i zaimplementować w systemie wieloelementowe otoczenie przemysłowe. | AR_1A_U14 AR_1A_U15 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-L-13 T-L-14 T-L-15 | T-L-16 T-L-17 | M-4 S-2 S-3 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
| AR_1A_C15a_K01 Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-7 | T-W-10 | M-6 | S-1 S-2 S-3 S-4 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------------|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C15a_W01 | 2,0 | Student nie posiada wiedzy dotyczącej systemów nadzorowania procesów przemysłowych oraz diagnostyki przemysłowej. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student posiada wiedzę dotyczącą systemów nadzorowania procesów przemysłowych oraz diagnostyki przemysłowej. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student posiada wiedzę dotyczącą systemów nadzorowania procesów przemysłowych oraz diagnostyki przemysłowej. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student posiada wiedzę dotyczącą systemów nadzorowania procesów przemysłowych oraz diagnostyki przemysłowej. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student posiada wiedzę dotyczącą systemów nadzorowania procesów przemysłowych oraz diagnostyki przemysłowej. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student posiada wiedzę dotyczącą systemów nadzorowania procesów przemysłowych oraz diagnostyki przemysłowej. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C15a_U01 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C15a_U02 | 2,0 | Student nie umie przeanalizować obiektu / procesu pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń oraz potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń oraz potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń oraz potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń oraz potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń oraz potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |



Umiejętności

| | | |
|------------------|-----|--|
| AR_1A_C21.1x_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C21.1x_U02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C21.1x_U03 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|----------------|-----|--|
| AR_1A_C15a_K01 | 2,0 | Student nie zna sposobów podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. / pod red. Józefa Korbicza [et al.] ; Komitet Automatyki i Robotyki Polskiej Akademii Nauk., Diagnostyka procesów : modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne; Lubuskie Towarzystwo Naukowe, Warszawa, 2002, 83-204-2734-7
2. Jan Maciej Kościelny, Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2001, 83-87674-27-3
3. Krzysztof Pietruszewicz, Paweł Dworak, Programowalne sterowniki automatyki PAC, Nakom, Poznań, 2007

Literatura uzupełniająca

1. pod red. Józefa Korbicza, Krzysztofa Patana, Marka Kowala, Diagnostyka procesów i systemów., Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2007, 978-83-60434-31-4
2. Instrukcje firmowe systemów SCADA, 2011
3. Bogdan Broel-Plater, Układy wykorzystujące sterowniki PLC, PWN, Warszawa, 2008

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Diagnostyka i nadzór procesów przemysłowych | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C21.2 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 7 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 5 | 45 | 3,0 | 0,50 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 15 | 1,0 | 0,50 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Dworak Paweł (Pawel.Dworak@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Jaroszewski Krzysztof (Krzysztof.Jaroszewski@zut.edu.pl), Kubicki Michał (michal.kubicki@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość podstaw matematyki, fizyki, informatyki, programowania układów automatyki. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studenta z podstawowymi pojęciami związanymi z diagnostyką przemysłową. | | | | | |
| C-2 | Przedstawienie studentowi podstawowych metod detekcji i lokalizacji uszkodzeń w procesach przemysłowych. | | | | | |
| C-3 | Zapoznanie studenta z problematyką harmonogramowania prac przeglądowych obiektu przemysłowego. | | | | | |
| C-4 | Omówienie sposobów znakowania narzędzi używanych w procesach przemysłowych oraz znakowania produktów. | | | | | |
| C-5 | Zapoznanie studenta z metodologią prowadzenia eksperymentów diagnostycznych, oraz tworzenia modeli diagnostycznych. | | | | | |
| C-6 | Wykształcenie u studenta umiejętności stosowanie metod diagnostycznych bazujących na analizie spektralnej sygnałów. | | | | | |
| C-7 | Wykształcenie u studenta umiejętności budowania modeli obiektów i ich wykorzystywania w układach diagnostycznych. | | | | | |
| C-8 | Wykształcenie u studenta umiejętności projektowania systemu diagnostycznego dla skomplikowanego układu automatyki oraz jego integracji z systemem sterowania i nadzoru bazującym na programowalnych układach automatyki. | | | | | |
| C-9 | Rozbudzenie u studenta potrzeby ciągłego dokształcania się i podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. | | | | | |
| C-10 | Zapoznanie studenta z podstawowymi strukturami i zasadami tworzenia systemów HMI/SCADA. | | | | | |
| C-11 | Wykształcenie u studenta umiejętności implementacji systemów nadzoru z elementami diagnostyki procesu. | | | | | |
| C-12 | Wykształcenie u studenta umiejętności pracy z systemami bazodanowymi. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Tworzenie bazy danych, reprezentacja danych za pomocą rekordów w tabelach. Operacje CRUD w bazie danych. | | | | | 2 |
| T-L-2 | Filtrowanie i sortowanie danych. Zapytania wykorzystujące agregację i grupowanie. | | | | | 2 |
| T-L-3 | Znaczenie kluczy w bazach danych, tworzenie relacji pomiędzy tabelami. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Zapytania wykorzystujące złączenie kilku tabel. | | | | | 2 |
| T-L-5 | Wykorzystanie podzapytań. Inne techniki przechowywania / prezentacji danych. | | | | | 2 |
| T-L-6 | Przedstawienie założeń procesu badanego na obiekcie rzeczywistym. Zapoznanie się ze środowiskiem do tworzenia wizualizacji. | | | | | 2 |
| T-L-7 | Projektowanie HMI. | | | | | 4 |
| T-L-8 | Detekcja uszkodzeń bazująca na wartościach zmiennych procesowych. Alarmy. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Archiwizacja wybranych sygnałów z wykorzystaniem baz danych. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Nadzór nad wieloma procesami z wykorzystaniem systemu SCADA. Implementacja wykorzystywanego układu na platformie tego typu. | | | | | 4 |
| T-L-11 | Zarządzanie alarmami w systemie SCADA. | | | | | 2 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin | | | | | |
|--|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
| T-L-12 | Zarządzanie użytkownikami i dostępem do procesu po stronie HMI i SCADA. | 2 | | | | | |
| T-L-13 | Analiza danych historycznych z wykorzystaniem narzędzi wizualizacyjnych oferowanych przez system SCADA. | 2 | | | | | |
| T-L-14 | Identyfikacja modeli wybranych komponentów stanowiska laboratoryjnego. Porównanie z modelem matematycznym. | 4 | | | | | |
| T-L-15 | Eksperyment diagnostyczny. Analiza modeli w diagnostyce obiektu. | 2 | | | | | |
| T-L-16 | Lokalizacja uszkodzeń. Projektowanie prostego eksperckiego systemu diagnostycznego. | 2 | | | | | |
| T-L-17 | Wykorzystanie systemów wizyjnych w diagnostyce. | 4 | | | | | |
| T-L-18 | Zaliczenie końcowe | 3 | | | | | |
| T-W-1 | Ogólna charakterystyka systemów monitorowania i nadzoru. Struktura sprzętowa i programowa systemu wizualizacji. | 2 | | | | | |
| T-W-2 | Programowanie urządzeń przemysłowych na potrzeby sterowania i wizualizacji systemów przemysłowych. Omówienie funkcjonalności przykładowych software'owych systemów monitorowania i wizualizacji procesów. | 2 | | | | | |
| T-W-3 | Wprowadzenie do problematyki. Diagnostyka, diagnostyka techniczna, diagnostyka przemysłowa. | 1 | | | | | |
| T-W-4 | Integracja systemu sterowania, nadzorowania i diagnostyki. Uprawnienia operatora systemu automatyki. Alarmy w systemach automatyki przemysłowej. | 1 | | | | | |
| T-W-5 | Harmonogramowanie przeglądów - zapewnienie ciągłości ruchu. Diagnozowanie czasu zużycia i czasu do pojawienia się uszkodzenia. | 1 | | | | | |
| T-W-6 | Metody znakowania i identyfikowania narzędzi oraz produktu w cyklu produkcyjnym. Technologia RFID oraz kod kreskowy. | 1 | | | | | |
| T-W-7 | Dwuetapowość procesu diagnostycznego. Szybkość diagnozowania kontra dokładność diagnoz. | 1 | | | | | |
| T-W-8 | Metody detekcji defektów bazujące na kontroli parametrów zmiennych procesowych. | 1 | | | | | |
| T-W-9 | Metody detekcji defektów bazujące na kontroli związków między zmiennymi procesowymi. | 1 | | | | | |
| T-W-10 | Metody lokalizacji defektów. | 1 | | | | | |
| T-W-11 | Problem uszkodzeń wielokrotnych i nierozróżnialności uszkodzeń. Metody zwiększania rozróżnialności uszkodzeń i wykrywania uszkodzeń wielokrotnych. | 1 | | | | | |
| T-W-12 | Eksperymenty diagnostyczne. Modele diagnostyczne. | 1 | | | | | |
| T-W-13 | Wykształcenie potrzeby i zaprezentowanie możliwości ciągłego dokształcania się. | 1 | | | | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin | | | | | |
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 45 | | | | | |
| A-L-2 | Analiza literatury | 10 | | | | | |
| A-L-3 | Przygotowanie sprawozdań | 15 | | | | | |
| A-L-4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego | 6 | | | | | |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 | | | | | |
| A-W-2 | Analiza literatury | 5 | | | | | |
| A-W-3 | Przygotowanie się do egzaminu | 5 | | | | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny z użyciem komputera | | | | | | |
| M-2 | Wykład problemowy | | | | | | |
| M-3 | Wykład konwersatoryjny | | | | | | |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera | | | | | | |
| M-5 | Projekt z użyciem komputera i programowalnych układów automatyki | | | | | | |
| M-6 | Zachęcenie do pogłębienia wiedzy i rozszerzenia umiejętności | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | Na podstawie zaangażowania w wykonywanie prac zespołowych | | | | | |
| S-2 | P | Na podstawie egzaminu pisemnego i ustnego | | | | | |
| S-3 | P | Na podstawie sprawozdań | | | | | |
| S-4 | P | Na podstawie dokumentacji powykonawczej i prezentacji wyników pracy | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
| Wiedza | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------|--------|---------------------------------|---|--|-------------------|-----|
| AR_1A_C15b_W01 Student posiada wiedzę z zakresu diagnostyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod detekcji i lokalizacji defektów oraz właściwości systemów nadzorowania procesów przemysłowych. | AR_1A_W18 AR_1A_W19 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 | T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 | M-1 M-2 M-3 | S-2 |
|---|------------------------|--------|--------|---------------------------------|---|--|-------------------|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|--------|-------------------|---------------------------|-------------------------|------------|-------------------|
| AR_1A_C15b_U01 Student: - umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń, - potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym, - potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. | AR_1A_U14 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-6 C-7 C-8 | T-L-14 T-L-15 | T-L-16 | M-4 M-5 | S-1 S-3 S-4 |
| AR_1A_C21.2x_U01 Student potrafi stworzyć bazę danych oraz zaprojektować proste tabele do zadanego problemu. Rozumie i potrafi implementować relacje pomiędzy tabelami. Wykonuje operacje CRUD w celu manipulacji oraz pozyskiwania danych. Potrafi tworzyć proste zapytania łączące kilka tabel. Wykorzystuje bazy danych w celu archiwizacji oraz analizy danych procesowych. | AR_1A_U14 AR_1A_U26 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-12 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 | T-L-4 T-L-5 T-L-9 | M-4 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C21.2x_U02 Student potrafi wykonać prosty interfejs HMI, za pomocą którego można monitorować rzeczywisty obiekt. Prezentuje dane procesowe oraz alarmy związane z jego pracą, archiwizuje je. Wykorzystuje oferowane przez producenta rozwiązania w celu implementacji alarmów. | AR_1A_U14 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-10 C-11 | T-L-6 T-L-7 | T-L-8 T-L-12 | M-4 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C21.2x_U03 Student potrafi skonfigurować system SCADA tak by możliwe było nadzorowanie pojedynczego i wielu procesów. Wykorzystuje możliwości wizualizacji oferowane przez tego typu platformy. Potrafi skonfigurować dostęp użytkowników do poszczególnych komponentów procesu. | AR_1A_U14 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-10 C-11 | T-L-10 T-L-11 | T-L-12 T-L-13 | M-4 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C21.2x_U04 Student potrafi zdefiniować prostą diagnostykę procesu na podstawie jego opisu, wykorzystując do tego zmienne procesowe. Dokonuje identyfikacji modelu obiektu podczas jego nominalnej pracy, porównuje go z modelem matematycznym; wykorzystuje model do analizy niewłaściwej pracy układu. Buduje prosty system ekspercki. Rozumie podstawy diagnostyki z wykorzystaniem systemów wizyjnych, potrafi korzystać z gotowych funkcji przetwarzających obraz. | AR_1A_U14 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-7 C-11 | T-L-8 T-L-14 T-L-15 | T-L-16 T-L-17 | M-4 | S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|--------|--|-----|--------------------------|
| AR_1A_C15b_K01 Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-9 | T-W-13 | | M-6 | S-1 S-2 S-3 S-4 |
|---|-----------|--------|--|-----|--------|--|-----|--------------------------|

Efekt

Ocena

Kryterium oceny

Wiedza

| | | |
|----------------|-----|--|
| AR_1A_C15b_W01 | 2,0 | Student nie posiada wiedzy z zakresu diagnostyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod detekcji i lokalizacji defektów oraz dotyczącej właściwości systemów nadzorowania procesów przemysłowych. Uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student posiada wiedzę z zakresu diagnostyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod detekcji i lokalizacji defektów oraz właściwości systemów nadzorowania procesów przemysłowych. Uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student posiada wiedzę z zakresu diagnostyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod detekcji i lokalizacji defektów oraz właściwości systemów nadzorowania procesów przemysłowych. Uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student posiada wiedzę z zakresu diagnostyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod detekcji i lokalizacji defektów oraz właściwości systemów nadzorowania procesów przemysłowych. Uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student posiada wiedzę z zakresu diagnostyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod detekcji i lokalizacji defektów oraz właściwości systemów nadzorowania procesów przemysłowych. Uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student posiada wiedzę z zakresu diagnostyki przemysłowej, ze szczególnym uwzględnieniem metod detekcji i lokalizacji defektów oraz właściwości systemów nadzorowania procesów przemysłowych. Uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Umiejętności



Umiejętności

| | | |
|------------------|---|--|
| AR_1A_C15b_U01 | 2,0 | Student nie umie przeanalizować obiektu / procesu pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student: - umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń, - potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym, - potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student: - umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń, - potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym, - potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student: - umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń, - potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym, - potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student: - umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń, - potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym, - potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student: - umie przeanalizować obiekt / proces pod kątem wskazania ewentualnych uszkodzeń, - potrafi wskazać dane istotne z punktu widzenia ich wykorzystania w systemie diagnostycznym, - potrafi zaimplementować funkcje prostego systemu HMI. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C21.2x_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| AR_1A_C21.2x_U02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| AR_1A_C21.2x_U03 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| AR_1A_C21.2x_U04 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|----------------|-----|---|
| AR_1A_C15b_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student zna sposoby podnoszenia swoich kompetencji. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Literatura podstawowa

1. pod red. Józefa Korbicza [et al.] ; Komitet Automatyki i Robotyki Polskiej Akademii Nauk., Diagnostyka procesów : modele, metody sztucznej inteligencji, zastosowania., Wydawnictwa Naukowo-Techniczne; Lubuskie Towarzystwo Naukowe, Warszawa, 2002, 83-204-2734-7
2. Jan Maciej Kościelny, Diagnostyka zautomatyzowanych procesów przemysłowych, Akademicka Oficyna Wydawnicza EXIT, Warszawa, 2001, 83-87674-27-3
3. Krzysztof Pietruszewicz, Paweł Dworak, Programowalne sterowniki automatyki PAC, Nakom, Poznań, 2007

Literatura uzupełniająca

1. pod red. Józefa Korbicza, Krzysztofa Patana, Marka Kowala, Diagnostyka procesów i systemów., Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa, 2007, 978-83-60434-31-4

Literatura uzupełniająca

2. Instrukcje firmowe systemów SCADA, 2011

Wydział Elektryczny
WE


| | | | | | | | |
|---|--|---|----------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Technika regulacji automatycznej | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C22 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| projekty | P | 5 | 50 | 5,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Pietruszewicz Krzysztof (Krzysztof.Pietruszewicz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Znajomość metod pomiaru wielkości procesowych | | | | | | |
| W-2 | Znajomość algorytmów sterowania | | | | | | |
| W-3 | Znajomość teorii sterowania | | | | | | |
| W-4 | Znajomość metod sztucznej inteligencji | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Poznanie specyfiki wybranych procesów przemysłowych i zdobycie umiejętności analizy tych procesów pod kątem ich automatyzacji | | | | | | |
| C-2 | Poznanie zasad doboru struktury sterowania do wybranych procesów technologicznych | | | | | | |
| C-3 | Poznanie zasad doboru nastaw regulatorów współpracujących z wybranymi procesami technologicznymi | | | | | | |
| C-4 | Poznanie zasad doboru zaworów regulacyjnych i pomp w układzie regulacji | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | | |
| T-P-1 | Przedstawienie zakresu projektu | | | | 2 | | |
| T-P-2 | Zapoznanie z dokumentacją techniczną i przygotowanie niezbędnych narzędzi programowych i sprzętowych | | | | 6 | | |
| T-P-3 | Praktyczna realizacja projektów, uwzględniających implementację algorytmów sterowania wybranymi, typowymi procesami technologicznymi | | | | 38 | | |
| T-P-4 | Prezentacja projektu oraz dyskusja uzyskanych wyników | | | | 4 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | Liczba godzin | | |
| A-P-1 | Uczestnictwo w zajęciach | | | | 50 | | |
| A-P-2 | Samodzielna analiza problemu i realizacja zadania projektowego | | | | 65 | | |
| A-P-3 | Przygotowanie raportów z realizacji kolejnych etapów prac projektowych oraz przygotowania raportu końcowego | | | | 10 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny | | | | | | |
| M-2 | Wykład problemowy | | | | | | |
| M-3 | Metoda przypadków polegająca na analizie konkretnych rozwiązań technicznych | | | | | | |
| M-4 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem programów komputerowych symulujących rzeczywiste układy sterowania | | | | | | |
| M-5 | Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem rzeczywistych urządzeń automatyki | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | Oceny wystawiane na podstawie kolejnych sprawozdań z poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych | | | | | |
| S-2 | F | Oceny wystawiane na końcu każdego cyklu zajęć laboratoryjnych | | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-3 P Ocena wystawiana na zakończenie zajęć laboratoryjnych

S-4 P Ocena z egzaminu lub zaliczenia pisemnego i ustnego

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|------------------|------------------|-----|----------------|----------------|---------------------------------|--------------------------|
| AR_1A_C17_W01 Student potrafi wykazać się podstawową wiedzą o wybranych procesach technologicznych i o elementach i urządzeniach wykonawczych automatyki przemysłowej, potrafi scharakteryzować podstawową strukturę kompleksowej automatyki, podać podstawowe struktury układów sterowania, opisać kilka sposobów doboru nastaw regulatorów. | AR_1A_W09 AR_1A_W16 AR_1A_W20 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 | T-P-1 T-P-2 | T-P-3 T-P-4 | M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 | S-1 S-2 S-3 S-4 |
|--|-------------------------------------|------------------|------------------|-----|----------------|----------------|---------------------------------|--------------------------|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------------------|--------|--------------------------|----------------|----------------|------------|-----|
| AR_1A_C17_U01 Student potrafi dobrać elementy pomiarowe, wykonawcze, platformę sterującą oraz oprogramowanie do projektowanego i wykonywanego w praktyce systemu sterowania. | AR_1A_U06 AR_1A_U07 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-P-1 T-P-2 | T-P-3 T-P-4 | M-4 M-5 | S-4 |
|---|------------------------|----------------------------|--------|--------------------------|----------------|----------------|------------|-----|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | | |
|--|---|----------------------------|--|-----|----------------|----------------|-----|-----|
| AR_1A_C22_K01 Student potrafi zidentyfikować i zdefiniować niezbędne do realizacji projektu: zasoby, kompetencje, metody prowadzenia prac projektowych. | AR_1A_K01 AR_1A_K02 AR_1A_K03 AR_1A_K04 AR_1A_K05 | P6S_KK P6S_KO P6S_KR | | C-1 | T-P-1 T-P-2 | T-P-3 T-P-4 | M-3 | S-4 |
|--|---|----------------------------|--|-----|----------------|----------------|-----|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C17_W01 | 2,0 | Student nie potrafi wykazać się podstawową wiedzą o wybranych procesach technologicznych, elementach i urządzeniach wykonawczych automatyki przemysłowej. Nie potrafi: scharakteryzować podstawowej struktury kompleksowej automatyki, podać podstawowych struktur układów sterowania, opisać najpopularniejszych sposobów doboru nastaw regulatorów. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi wykazać się podstawową wiedzą o wybranych procesach technologicznych, elementach i urządzeniach wykonawczych automatyki przemysłowej, potrafi scharakteryzować podstawową strukturę kompleksowej automatyki, podać podstawowe struktury układów sterowania, opisać kilka sposobów doboru nastaw regulatorów. Student uzyskał od 50% do 60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi wykazać się podstawową wiedzą o wybranych procesach technologicznych, elementach i urządzeniach wykonawczych automatyki przemysłowej, potrafi scharakteryzować podstawową strukturę kompleksowej automatyki, podać podstawowe struktury układów sterowania, opisać kilka sposobów doboru nastaw regulatorów. Student uzyskał od 61% do 70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi wykazać się podstawową wiedzą o wybranych procesach technologicznych, elementach i urządzeniach wykonawczych automatyki przemysłowej, potrafi scharakteryzować podstawową strukturę kompleksowej automatyki, podać podstawowe struktury układów sterowania, opisać kilka sposobów doboru nastaw regulatorów. Student uzyskał od 71% do 80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi wykazać się podstawową wiedzą o wybranych procesach technologicznych, elementach i urządzeniach wykonawczych automatyki przemysłowej, potrafi scharakteryzować podstawową strukturę kompleksowej automatyki, podać podstawowe struktury układów sterowania, opisać kilka sposobów doboru nastaw regulatorów. Student uzyskał od 81% do 90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi wykazać się podstawową wiedzą o wybranych procesach technologicznych, elementach i urządzeniach wykonawczych automatyki przemysłowej, potrafi scharakteryzować podstawową strukturę kompleksowej automatyki, podać podstawowe struktury układów sterowania, opisać kilka sposobów doboru nastaw regulatorów. Student uzyskał od 91% do 100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C17_U01 | 2,0 | Student nie potrafi dobrać elementów pomiarowych i wykonawczych układu sterowania. Student nie rozumie istotnych różnic pomiędzy platformami sterującymi. Student nie potrafi użyć oprogramowania do projektowania i implementacji systemów sterowania. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi dobrać elementy pomiarowe i wykonawcze układu sterowania. Student rozumie istotne różnice pomiędzy platformami sterującymi. Student potrafi dobrać i użyć oprogramowania do projektowania i implementacji systemów sterowania. Student uzyskał od 50% do 60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi dobrać elementy pomiarowe i wykonawcze układu sterowania. Student rozumie istotne różnice pomiędzy platformami sterującymi. Student potrafi dobrać i użyć oprogramowania do projektowania i implementacji systemów sterowania. Student uzyskał od 61% do 70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi dobrać elementy pomiarowe i wykonawcze układu sterowania. Student rozumie istotne różnice pomiędzy platformami sterującymi. Student potrafi dobrać i użyć oprogramowania do projektowania i implementacji systemów sterowania. Student uzyskał od 71% do 80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi dobrać elementy pomiarowe i wykonawcze układu sterowania. Student rozumie istotne różnice pomiędzy platformami sterującymi. Student potrafi dobrać i użyć oprogramowania do projektowania i implementacji systemów sterowania. Student uzyskał od 81% do 90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi dobrać elementy pomiarowe i wykonawcze układu sterowania. Student rozumie istotne różnice pomiędzy platformami sterującymi. Student potrafi dobrać i użyć oprogramowania do projektowania i implementacji systemów sterowania. Student uzyskał od 91% do 100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |



Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C22_K01 | 2,0 | Student nie potrafi identyfikować i definiować niezbędnych do realizacji projektów: zasobów, kompetencji oraz metod prowadzenia prac projektowych. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi identyfikować i definiować niezbędne do realizacji projektów: zasoby, kompetencje oraz metody prowadzenia prac projektowych. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi identyfikować i definiować niezbędne do realizacji projektów: zasoby, kompetencje oraz metody prowadzenia prac projektowych. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi identyfikować i definiować niezbędne do realizacji projektów: zasoby, kompetencje oraz metody prowadzenia prac projektowych. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi identyfikować i definiować niezbędne do realizacji projektów: zasoby, kompetencje oraz metody prowadzenia prac projektowych. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi identyfikować i definiować niezbędne do realizacji projektów: zasoby, kompetencje oraz metody prowadzenia prac projektowych. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Skoczowski S., Technika regulacji temperatury, RCzPAK, Warszawa - Zielona Góra, 2000
2. Brzózka J., Regulatory cyfrowe w automatyce, Mikom, 2002
3. Rumatowski K., Podstawy Automatyki. Część 1. Układy liniowe o działaniu ciągłym, WPP, 2004
4. Rumatowski K., Podstawy Automatyki. Część 2. Układy dyskretne. Sygnały stochastyczne, WPP, 2005
5. Rumatowski K., Podstawy regulacji automatycznej, WPP, 2008
6. Chorowski B., Werszko M., Mechaniczne urządzenia automatyki, WNT, Warszawa, 1990
7. Świder J. (red.), Sterowanie i automatyzacja procesów technologicznych i układów mechatronicznych, Wyd. Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2012
8. Zawada B., Układy sterowania w systemach wentylacji i klimatyzacji, Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2006
9. Kostro J., Elementy, urządzenia i układy automatyki, WSiP, Warszawa, 1998
10. Bartelt T., Industrial automated systems: instrumentation and motion control, Cengage Learning, 2011

Literatura uzupełniająca

1. Misztal Henryk, Materiały pomocnicze do kursu Technika regulacji automatycznej, Kserokopie udostępniane studentom przez prowadzącego kurs, 2012
2. Artykuły w czasopismach, np. Pomiary Automatyka Kontrola, Pomiary Automatyka Robotyka

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Optoelektronika w automatyce | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C23.1 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Telekomunikacji i Fotoniki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 3,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 3,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 8 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 5 | 15 | 1,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 15 | 1,4 | 0,62 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Weinert-Rączka Ewa (Ewa.Weinert-Raczka@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Jabłoński Błażej (Blazej.Jablonski@zut.edu.pl), Wichtowski Marek (Marek.Wichtowski@zut.edu.pl), Ziółkowski Andrzej (Andrzej.Ziolkowski@zut.edu.pl), Żegliński Grzegorz (Grzegorz.Zeglinski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Zna podstawy fizyki w zakresie optyki falowej i fizyki atomowej. | | | | | |
| <i>W-2</i> | Zna podstawy inżynierii materiałowej. | | | | | |
| <i>W-3</i> | Zna metody opracowywania wyników pomiarów. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu optoelektroniki, fotoniki i techniki światłowodowej oraz zasad działania urządzeń optoelektronicznych stosowanych w automatyce i robotyce. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Wyrobienie umiejętności doboru i wykorzystania urządzeń i systemów optoelektronicznych w praktyce inżynierskiej. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Zajęcia organizacyjne i wprowadzające, omówienie zasad BHP w laboratorium. | | | | | 1 |
| <i>T-L-2</i> | Badania laserów półprzewodnikowych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-3</i> | Badanie fotodetektorów. | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Badanie charakterystyk statycznych transoptora. | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Badanie parametrów dynamicznych transoptora | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Badanie bariery optoelektronicznej. | | | | | 2 |
| <i>T-L-7</i> | Badanie ogniwa fotowoltanicznego. | | | | | 2 |
| <i>T-L-8</i> | Rozliczenie sprawozdań z ćwiczeń. Kolokwium zaliczające. | | | | | 2 |
| <i>T-W-1</i> | Podstawy fizyki laserów, właściwości światła laserowego. | | | | | 4 |
| <i>T-W-2</i> | Elementy optyki nieliniowej, modulacja i detekcja światła. | | | | | 3 |
| <i>T-W-3</i> | Podstawowe urządzenia i systemy optoelektroniczne. | | | | | 5 |
| <i>T-W-4</i> | Zastosowania urządzeń i systemów optoelektronicznych w automatyce i robotyce. | | | | | 2 |
| <i>T-W-5</i> | Sprawdzian zaliczający. | | | | | 1 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-L-1</i> | Uczestnictwo w zajęciach w laboratorium. | | | | | 15 |
| <i>A-L-2</i> | Przygotowanie do zajęć | | | | | 10 |
| <i>A-L-3</i> | Przygotowywanie sprawozdań | | | | | 10 |
| <i>A-L-4</i> | Przygotowanie do zaliczenia | | | | | 6 |
| <i>A-W-1</i> | Uczestnictwo w zajęciach. | | | | | 15 |
| <i>A-W-2</i> | Uzupełnianie wiedzy, studiowanie literatury. | | | | | 8 |



Wydział Elektryczny

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|-------------------------------|---------------|
| A-W-3 | Udział w konsultacjach. | 2 |
| A-W-4 | Przygotowanie do sprawdzianu. | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych. |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Sprawdzian pisemny zaliczający wykłady. |
| S-2 | F | Aktywność na ćwiczeniach laboratoryjnych. |
| S-3 | P | Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń. Sprawdziany pisemne zaliczające na ćwiczeniach laboratoryjnych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|----------------|------------|------------|
| AR_1A_O05-1_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie sposobu działania układów i systemów optoelektronicznych wykorzystywanych w układach automatyki i robotyki. | AR_1A_W02 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|------------------------|------------------|--------|-----|--|---|------------|------------|
| AR_1A_O05-1_U01 Potrafi wykorzystać wiedzę z fizyki, optoelektroniki, fotoniki i techniki światłowodowej do zrozumienia zasad działania urządzeń optoelektronicznych oraz zaprojektowania prostego układu optoelektronicznego do zastosowania w systemach automatyki i robotyki. | AR_1A_U02 AR_1A_U05 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-6 T-L-7 | T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | M-1 M-2 | S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O05-1_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |

| Umiejętności | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O05-1_U01 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Mirosław Karpierz, Podstawy fotoniki, Centrum Studiów Zaawansowanych Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010
2. Bernard Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2005
3. K. Booth, S. Hill, Optoelektronika wiedzieć więcej, WKiŁ, Warszawa, 2001

Literatura uzupełniająca

1. Jan Petykiewicz, Podstawy fizyczne optyki scalonej, PWN, Warszawa, 1989
2. Praca zbiorowa pod red. A. Opilskiego, Laboratorium optoelektroniki światłowodowej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002
3. Bernard Ziętek, Lasery, Wydawnictwo Naukowe UMK, Toruń, 2009
4. Zbigniew Bielecki, Antoni Rogalski, Detekcja sygnałów optycznych, WNT, Warszawa, 2004

Wydział Elektryczny

| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Czujniki fotoniczne i systemy światłowodowe w automatyce i robotyce | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C23.2 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Telekomunikacji i Fotoniki | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 8 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 5 | 15 | 1,5 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 15 | 1,5 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Weinert-Rączka Ewa (Ewa.Weinert-Raczka@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Jabłoński Błażej (Blazej.Jablonski@zut.edu.pl), Wichtowski Marek (Marek.Wichtowski@zut.edu.pl), Ziółkowski Andrzej (Andrzej.Ziolkowski@zut.edu.pl), Żegliński Grzegorz (Grzegorz.Zegliński@zut.edu.pl) | | | | | |



| | |
|-------------------|--|
| Wymagania wstępne | |
| W-1 | Zna podstawy fizyki w zakresie optyki falowej i fizyki atomowej. |
| W-2 | Zna podstawy inżynierii materiałowej. |
| W-3 | Zna metody opracowywania wyników pomiarów. |

| | |
|------------------------|---|
| Cele modułu/przedmiotu | |
| C-1 | Przekazanie podstawowej wiedzy z zakresu optoelektroniki, fotoniki i techniki światłowodowej oraz zasad działania czujników fotonicznych. |
| C-2 | Wyrobienie umiejętności doboru i wykorzystania czujników fotonicznych i systemów światłowodowych w praktyce inżynierskiej. |

| | | |
|--|---|---------------|
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Zajęcia organizacyjne i wprowadzające. Omówienie zasad BHP na laboratorium. | 1 |
| T-L-2 | Światłowodowy natężeniowy czujnik odbiciowy. | 2 |
| T-L-3 | Światłowodowy natężeniowy czujnik transmisyjny. | 2 |
| T-L-4 | Czujnik pirometryczny. | 2 |
| T-L-5 | Światłowodowy czujnik interferometryczny. | 2 |
| T-L-6 | Badanie bariery optoelektronicznej. | 2 |
| T-L-7 | Optyczny pomiar prędkości obrotowej. | 2 |
| T-L-8 | Rozliczenie sprawozdań z ćwiczeń. Kolokwium zaliczające. | 2 |
| T-W-1 | Podstawy fotoniki. | 4 |
| T-W-2 | Podstawy techniki światłowodowej. | 4 |
| T-W-3 | Rodzaje i zasady działania czujników fotonicznych. | 4 |
| T-W-4 | Zastosowania czujników fotonicznych i systemów światłowodowych w automatyce i robotyce. | 2 |
| T-W-5 | Sprawdzian zaliczający. | 1 |

| | | |
|--|--|---------------|
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
| A-L-1 | Uczestnictwo w laboratoriach. | 15 |
| A-L-2 | Przygotowanie do laboratoriów. | 9 |
| A-L-3 | Opracowanie sprawozdań z wykonanych ćwiczeń. | 10 |
| A-L-4 | Przygotowanie do sprawdzianu zaliczającego. | 4 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach. | 15 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy, studiowanie literatury. | 9 |
| A-W-3 | Udział w konsultacjach. | 2 |
| A-W-4 | Przygotowanie do sprawdzianu. | 12 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Wykład informacyjny z wykorzystaniem środków audiowizualnych. |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Sprawdzian pisemny zaliczający wykład. |
| S-2 | F | Aktywność na ćwiczeniach laboratoryjnych. |
| S-3 | P | Sprawozdania z wykonanych ćwiczeń. Sprawdziany pisemne zaliczające na ćwiczeniach laboratoryjnych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|------------|-------------------------|----------------|------------|------------|
| AR_1A_O05-2_W01 Ma podstawową wiedzę w zakresie zasad działania, konstrukcji i zastosowań czujników fotonicznych i systemów światłowodowych wykorzystywanych w układach automatyki i robotyki. | AR_1A_W02 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 | M-1 M-2 | S-1 S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|------------------------|------------------|--------|-----|---|--|------------|-------------------|
| AR_1A_O05-2_U01 Potrafi wykorzystać wiedzę z fizyki, optoelektroniki, fotoniki i techniki światłowodowej do zrozumienia zasad działania czujników fotonicznych oraz zaprojektowania prostego układu optoelektronicznego do zastosowania w systemach automatyki i robotyki. | AR_1A_U02 AR_1A_U05 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 | T-L-8 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 | M-1 M-2 | S-1 S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O05-2_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% punktów z zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia |

| Umiejętności | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O05-2_U01 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Mirosław Karpierz, Podstawy fotoniki, Wydawnictw Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010
- Z. Kaczmarek, Światłowodowe czujniki i przetworniki pomiarowe, Agenda Wydawnicza PAK, Warszawa, 2006
- K. Booth, S. Hill, Optoelektronika, WKiŁ, Warszawa, 2001
- Adam Majewski, Podstawy techniki światłowodowej, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 1997
- B. Ziętek, Optoelektronika, Wydawnictwo UMK, Toruń, 2004

Literatura uzupełniająca

- F.T.S. Yu, Fiber Optic Sensor, Marcel Dekker Inc, New York, 2002
- Jan Petykiewicz, Podstawy fizyczne optyki scalonej, PWN, Warszawa, 1989
- Praca zbiorowa pod red. A. Opilskiego, Laboratorium optoelektroniki światłowodowej, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2002



| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Programowanie cyfrowych serwonapędów | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C24.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 9 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 5 | 30 | 2,6 | 0,50 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 15 | 1,4 | 0,50 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Pietrusewicz Krzysztof (Krzysztof.Pietrusewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Kubicki Michał (michal.kubicki@zut.edu.pl), Waszczuk Paweł (Pawel.Waszczuk@zut.edu.pl) | | | | | |

Wymagania wstępne

W-1 Wiedza z matematyki, informatyki, podstaw automatyki, techniki mikroprocesorowej, napędów elektrycznych.

Cele modułu/przedmiotu

| | |
|-----|---|
| C-1 | Przybliżenie problematyki związanej z modelowaniem i zastosowaniem układów serwonapędowych w otoczeniu przemysłowym. Nakreślenie typowych procesów technologicznych, które wykorzystują serwonapędy oraz problemów spotykanych. |
| C-2 | Nabycie przez studentów umiejętności konfiguracji sprzętowej serwonapędów oraz sterowania nimi z wykorzystaniem napisanego programu. |
| C-3 | Zrozumienie idei trapezoidalnego profilu ruchu oraz generacji trajektorii z uwzględnieniem drugiej i wyższych pochodnych położenia. |

Treści programowe z podziałem na formy zajęć

| | | Liczba godzin |
|--------|--|---------------|
| T-L-1 | Modelowanie układu napędu. | 4 |
| T-L-2 | Generacja trajektorii typu I i II. | 2 |
| T-L-3 | Generacja trajektorii uwzględniającą drugą i trzecią pochodną położenia (typ III i wyższe). | 2 |
| T-L-4 | Implementacja generatora trajektorii w systemach dyskretnych. Generator trajektorii w układach sterowania ruchem. | 2 |
| T-L-5 | Zapoznanie się ze środowiskiem IDE wykorzystywanym do sterowania napędami. | 2 |
| T-L-6 | Podstawowe struktury danych i funkcje biblioteczne dostępne w wykorzystywanym środowisku programistycznym. | 2 |
| T-L-7 | Implementacja maszyny stanów w języku ST. | 2 |
| T-L-8 | Użycie istniejących szablonów i przykładów do sterowania symulowanym napędem. Wykorzystanie bloków PLCopen Motion Control w symulacji. | 4 |
| T-L-9 | Wykorzystanie bloków PLCopen Motion Control do sterowania rzeczywistym napędem. | 2 |
| T-L-10 | Eksperymentalna weryfikacja modelu silnika oraz generatora trajektorii. | 2 |
| T-L-11 | Budowa i symulacja wieloosiowego systemu CNC. Realizacja programów napisanych w G-Code. | 2 |
| T-L-12 | Realizacja profili ruchu z wykorzystaniem krzywek elektronicznych. | 2 |
| T-L-13 | Zaliczenie laboratorium | 2 |
| T-W-1 | Struktura, zastosowanie i komponenty układów serwonapędowych. | 2 |
| T-W-2 | Modelowanie układów wykorzystujących serwonapędy. | 2 |
| T-W-3 | Profile ruchu i generacja trajektorii w systemach jednoosiowych i wieloosiowych. | 2 |
| T-W-4 | Architektury sterowania napędami zespołów posuwowych obrabiarek CNC. | 2 |
| T-W-5 | Programowanie serwonapędów z zastosowaniem normy PLCopen Motion Control. | 2 |
| T-W-6 | Opis procesu obróbki za pomocą języka G-Code. | 2 |
| T-W-7 | Diagnostyka systemów sterowania CNC. Metody kompensacji błędów. | 2 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin | | | | | |
|--|---|--|---|-------------------|---|------------------|--------------|
| T-W-8 | Zaliczenie wykładów. | 1 | | | | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin | | | | | |
| A-L-1 | Studia literaturowe | 10 | | | | | |
| A-L-2 | Udział w zajęciach | 30 | | | | | |
| A-L-3 | Opracowanie sprawozdań | 20 | | | | | |
| A-L-4 | Przygotowanie do zaliczenia końcowego | 6 | | | | | |
| A-W-1 | Studia literaturowe | 15 | | | | | |
| A-W-2 | Udział w zajęciach | 15 | | | | | |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia wykładów | 5 | | | | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny | | | | | | |
| M-2 | Wykład problemowy | | | | | | |
| M-3 | Zajęcia laboratoryjne | | | | | | |
| M-4 | Metoda projektów | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | Ocena wystawiana w trakcie zajęć laboratoryjnych na podstawie pisemnych prac zaliczeniowych oraz aktywności podczas zajęć. | | | | | |
| S-2 | P | Ocena wystawiana na podstawie pisemnego i praktycznego zaliczenia końcowego. | | | | | |
| S-3 | P | Ocena wystawiana na podstawie sprawozdania z projektu. | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C27.1_W01 Student rozumie strukturę i rolę poszczególnych komponentów w układach serwonapędowych. Zna zastosowanie serwonapędów w otoczeniu przemysłowym. Rozumie schemat układu sterowania ruchem i zaznajomiony jest ze sposobem planowania ruchu w układach jedno- i wieloosiowych. Rozumie problemy występujące podczas jego wykonywania. | AR_1A_W20 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-3 | T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 | M-1 | S-2 |
| AR_1A_C27.1_W02 Student rozumie strukturę maszyny stanów PLCopen Motion Control, potrafi się po niej poruszać. Rozumie charakter poszczególnych stanów i odpowiadające im zachowanie serwonapędu. Student zna podstawowe komendy języka G-Code, potrafi interpretować program napisany w tym języku. | AR_1A_W03 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 | T-W-5 T-W-8 T-W-6 | M-1 | S-2 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C27.1_U01 Student potrafi napisać program wykorzystujący bloki PLCopen Motion Control do sterowaniem zachowania się serwonapędu. Jest w stanie zaprojektować maszynę stanów do realizacji postawionego problemu. Potrafi dokonać konfiguracji sprzętowej układu sterowania serwonapędem oraz zasymulować jego działanie. Potrafi skonfigurować system CNC oraz napisać program w języku G-Code realizujący określone zadanie. | AR_1A_U08 AR_1A_U09 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-5 T-L-9 T-L-6 T-L-11 T-L-7 T-L-12 T-L-8 T-L-13 | M-3 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C27.1_U02 Student rozumie rolę generatora trajektorii, potrafi wyznaczyć analitycznie profile ruchu dla generatorów niższego rzędu. Potrafi zamodelować przykładowy napęd i układ korzystający z generatora trajektorii. | AR_1A_U01 AR_1A_U18 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-10 T-L-3 T-L-13 | M-3 | S-1 S-2 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
| AR_1A_C27.1_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole projektowym, jak również ponoszenia odpowiedzialności za wspólne i indywidualnie realizowane zadania. | AR_1A_K04 AR_1A_K05 | P6S_KO P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 | T-L-2 | M-3 M-4 | S-1 S-3 |

Wydział Elektryczny

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C27.1_W01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C27.1_W02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C27.1_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C27.1_U02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| AR_1A_C27.1_K01 | 2,0 | Student nie wykonuje powierzonych mu zadań, nie uczestniczy w zajęciach, usiłuje skopiować pracę innych. |
| | 3,0 | Student realizuje minimalny zakres powierzonych mu zadań, nie wykazuje przy tym zaangażowania w pracę. Nie wykonuje ich terminowo. Bierno funkcjonowanie w zespole, brak inicjatywy własnej. Pewne błędy metodologiczne w realizacji zadań, ich realizacja jest niepełna. Poważniejsze przekraczanie terminów oddania pracy. Prezentacja wyników wykonana w sposób nieprzejrzysty. Formułowane wnioski wykazują minimalne zrozumienie natury analizowanych zjawisk bądź zagadnień. |
| | 3,5 | Student realizuje minimalny zakres powierzonych mu zadań, nie wykazuje przy tym większego zaangażowanie w pracę. Stara się aktywnie współpracować w zespole w ramach własnych umiejętności. Popelnia błędy w realizowanych zadaniach co powoduje niepełną ich realizację. Występują niewielkie opóźnienia w realizacji zadań. Prezentacja wyników wykonana w sposób mało przejrzysty. Formułowane wnioski odzwierciedlają powierzchowne zrozumienie analizowanych zjawisk bądź zagadnień. |
| | 4,0 | Student realizuje poprawnie podstawę programową, nie wykazuje inicjatywy w zakresie poszerzania swojej wiedzy. Współpracuje w zespole, realizuje zadania wyznaczone przez grupę. Stara się zrozumieć cel i zadania przed nim stawiane. Formułowane wnioski są na ogół poprawne lecz niepełne, świadczące o braku głębszego zrozumienia problemu. Sposób prezentacji otrzymanych rezultatów na ogół czytelny. |
| | 4,5 | Student przejawia zainteresowanie tematem, usiłuje samodzielnie poszerzyć swoją wiedzę w obszarach go interesujących. Jest aktywnym członkiem zespołu, realizuje sumiennie i terminowo zadania mu powierzone. Rozumie cel i zadania przed nim stawiane. Potrafi krytycznie ocenić otrzymane rezultaty oraz w sposób zwięzły i klarowny przedstawić je graficznie lub tekstowo. |
| | 5,0 | Student w sposób aktywny jest zainteresowany tematem, usiłuje samodzielnie poszerzyć swoją wiedzę. Jest bardzo aktywnym członkiem zespołu, realizuje sumiennie i terminowo zadania mu powierzone. Rozumie cel i zadania przed nim stawiane. Potrafi krytycznie ocenić otrzymane rezultaty, wykazując się przy tym głębokim zrozumieniem tematu, oraz w sposób zrozumiały i jasny przedstawić je graficznie lub tekstowo. |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Pietruszewicz K., Dworak P., Programowalne sterowniki automatyki PAC, NAKOM, Poznań, 2009, 1 | | |
| 2. Honczarenko J., Obrabiarki sterowane numerycznie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2008, I | | |
| 3. Suh S.-H., Kang S.-K., Chung D.-H., Stroud I., Theory and design of CNC systems, Springer, London, 2008 | | |
| 4. Biagiotti L., Melchiorri C., Trajectory planning for automatic machines and robots, Springer, Berlin, 2008 | | |
| 5. Kosmol J., Serwonapędy obrabiarek sterowanych numerycznie, WNT, Warszawa, 1998 | | |
| Literatura uzupełniająca | | |
| 1. Bernecker & Rainer, Siemens, BEckhoff, Bosch Rexroth, Strony internetowe producentów systemów automatyki, 2011 | | |



| | | | | | | |
|---|--|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Projektowanie systemów kontrolno-pomiarowych | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C24.2 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 9 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 5 | 30 | 2,6 | 0,50 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 15 | 1,4 | 0,50 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Pietruszewicz Krzysztof (Krzysztof.Pietruszewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Dworak Paweł (Pawel.Dworak@zut.edu.pl), Kubicki Michał (michal.kubicki@zut.edu.pl), Waszczuk Paweł (Pawel.Waszczuk@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Wiedza z matematyki, informatyki, podstaw automatyki, techniki mikroprocesorowej, cyfrowego przetwarzania sygnałów. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z różnymi rozwiązaniami sprzętowymi, komunikacyjnymi, archiwizacji danych, które stosowane są w systemach kontrolno-pomiarowych. | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów z technikami symulacji procesów przemysłowych oraz z metodami ułatwiającymi projektowanie rozwiązań kontrolno-pomiarowych. | | | | | |
| C-3 | Nabycie umiejętności skomunikowania sterownika PLC z innymi komponentami systemów kontrolno-pomiarowych. | | | | | |
| C-4 | Nabycie umiejętności z zakresu wykorzystania technik szybkiego prototypowania do generacji kodu źródłowego sterownika. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do IDE wykorzystywanego na zajęciach. Pierwsze programy użytkowe. | | | | | 2 |
| T-L-2 | Różne sposoby reprezentacji danych. Funkcje oraz bloki funkcyjne, rejestrowanie sygnałów. Wykorzystanie referencji. | | | | | 2 |
| T-L-3 | Narzędzia wspomagające analizę kodu źródłowego. Korzystanie z zewnętrznych bibliotek oraz szablonów. Tworzenie własnej biblioteki. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Projektowanie i implementacja maszyny stanów w języku ST. | | | | | 2 |
| T-L-5 | Wizualizacja procesu przemysłowego. | | | | | 2 |
| T-L-6 | Bezpośrednia komunikacja pomiędzy sterownikami programowalnymi. Zasada działania asynchronicznych bloków funkcyjnych. | | | | | 2 |
| T-L-7 | Komunikacja systemu kontrolno-pomiarowego z wykorzystaniem protokołu TCP/IP. Architektura klient-serwer. | | | | | 2 |
| T-L-8 | Komunikacja sterownika PLC z aplikacją software'ową z wykorzystaniem technologii OPC. Wykorzystanie dedykowanego interfejsu producenta do wymiany informacji. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Komunikacja sterownika PLC z bazą danych. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Wykorzystanie szybkiego prototypowania do generacji kodu źródłowego. | | | | | 2 |
| T-L-11 | Symulacja Hardware-in-the-Loop z wykorzystaniem technik szybkiego prototypowania. | | | | | 2 |
| T-L-12 | Analiza układu sterowania rzeczywistego obiektu. Monitorowanie pracy układu i akwizycja danych z wykorzystaniem zewnętrznych narzędzi software'owych. | | | | | 2 |
| T-L-13 | Modyfikacja istniejącego układu sterowania z wykorzystaniem technik szybkiego prototypowania. Weryfikacja działania utworzonego układu. | | | | | 4 |
| T-L-14 | Zaliczenie zajęć laboratoryjnych. | | | | | 2 |
| T-W-1 | Wymagania stawiane systemom kontrolno-pomiarowym i rozwiązania im towarzyszące. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Metody komunikacji z poszczególnymi komponentami procesu przemysłowego - rozwiązania deterministyczne i niedeterministyczne. Przemysłowy internet rzeczy (IIoT). | | | | | 2 |
| T-W-3 | Sposoby archiwizacji danych. Zaawansowane metody diagnostyki programu użytkowego. | | | | | 2 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-W-4 | Zarządzanie kodem źródłowym projektu. Wykorzystanie języków modelowania w projektowaniu systemów kontrolno-pomiarowych. | 2 |
| T-W-5 | Szybkie prototypowanie i generacja kodu źródłowego. | 2 |
| T-W-6 | Sposoby i metody symulacji procesów przemysłowych. Symulacja Hardware-in-the-Loop, symulacja Software-in-the-Loop. | 2 |
| T-W-7 | Bezpieczeństwo i cyberbezpieczeństwo systemów kontrolno-pomiarowych. | 2 |
| T-W-8 | Zaliczenie wykładów. | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--------------------------------------|---------------|
| A-L-1 | Studia literaturowe | 10 |
| A-L-2 | Udział w zajęciach | 30 |
| A-L-3 | Opracowanie sprawozdań | 25 |
| A-W-1 | Studia literaturowe | 15 |
| A-W-2 | Udział w zajęciach | 15 |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia wykładów | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-----------------------|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Zajęcia laboratoryjne |
| M-4 | Metoda projektów |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | F | Ocena wystawiana w trakcie zajęć laboratoryjnych na podstawie pisemnych prac zaliczeniowych oraz aktywności podczas zajęć. |
| S-2 | P | Ocena wystawiana na podstawie pisemnego i praktycznego zaliczenia końcowego. |
| S-3 | P | Ocena wystawiana na podstawie sprawozdania z projektu. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|----------------|--|------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C27.2_W01 Student orientuje się w sposobach komunikacji pomiędzy poszczególnymi komponentami systemów kontrolno-pomiarowych oraz zna różne metody archiwizacji danych procesowych. Potrafi dobrać rozwiązanie dla przedstawionego problemu. Jest również świadomy zagrożeń związanych z funkcjonowaniem tych elementów w otoczeniu sieciowym. | AR_1A_W03 AR_1A_W16 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-7 T-W-2 T-W-8 T-W-3 | M-1 | S-2 |
| AR_1A_C27.2_W02 Student zaznajomiony jest z technikami projektowania systemów kontrolno-pomiarowych z wykorzystaniem technik modelowania, szybkiego prototypowania oraz generacji kodu źródłowego. Rozumie zalety stosowania tego podejścia. Jest w stanie wyjaśnić różnicę pomiędzy symulacjami software'ową (SIL) i hardware'ową (HIL) oraz wytłumaczyć ich przydatność w procesie projektowania rozwiązania przemysłowego. | AR_1A_W17 AR_1A_W21 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-2 | T-W-4 T-W-6 T-W-5 T-W-8 | M-1 | S-2 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C27.2_U01 Student potrafi na podstawie istniejących przykładów i bibliotek napisać program sterujący, który wykorzystuje komunikację oraz archiwizację danych procesowych. Dodatkowo, potrafi korzystać podczas tego procesu z narzędzi i technik umożliwiających diagnozę powstałego kodu źródłowego. Potrafi implementować maszynę stanów w języku ST. | AR_1A_U09 AR_1A_U15 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-L-14 | M-3 | S-1 S-2 |
| AR_1A_C27.2_U02 Student potrafi wykorzystać metody szybkiego prototypowania i generacji kodu źródłowego do implementacji sterowania pewnym procesem technologicznym. Jest w stanie z wykorzystaniem tych technik dokonać sprzętowej symulacji procesu przemysłowego. | AR_1A_U01 AR_1A_U09 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-4 | T-L-10 T-L-13 T-L-11 T-L-14 T-L-12 | M-3 | S-1 S-2 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
| AR_1A_C27.2_K01 Ma świadomość odpowiedzialności za pracę własną oraz gotowość podporządkowania się zasadom pracy w zespole projektowym, jak również ponoszenia odpowiedzialności za wspólne i indywidualnie realizowane zadania. | AR_1A_K04 AR_1A_K05 | P6S_KO P6S_KR | | C-3 C-4 | T-L-3 T-W-4 T-L-10 T-W-5 T-L-11 T-W-6 T-L-13 T-W-7 T-W-1 | M-3 | S-1 |



Wydział Elektryczny

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C27.2_W01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C27.2_W02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C27.2_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_C27.2_U02 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| AR_1A_C27.2_K01 | 2,0 | Student realizuje minimalny zakres powierzonych mu zadań, nie wykazuje przy tym zaangażowania w pracę. Nie wykonuje ich terminowo. Biernie funkcjonowanie w zespole, brak inicjatywy własnej. Pewne błędy metodologiczne w realizacji zadań, ich realizacja jest niepełna. Poważniejsze przekraczanie terminów oddania pracy. Prezentacja wyników wykonana w sposób nieprzejrzysty. Formułowane wnioski wykazują minimalne zrozumienie natury analizowanych zjawisk bądź zagadnień |
| | 3,0 | Student realizuje minimalny zakres powierzonych mu zadań, nie wykazuje przy tym zaangażowania w pracę. Nie wykonuje ich terminowo. Biernie funkcjonowanie w zespole, brak inicjatywy własnej. Pewne błędy metodologiczne w realizacji zadań, ich realizacja jest niepełna. Poważniejsze przekraczanie terminów oddania pracy. Prezentacja wyników wykonana w sposób nieprzejrzysty. Formułowane wnioski wykazują minimalne zrozumienie natury analizowanych zjawisk bądź zagadnień |
| | 3,5 | Student realizuje minimalny zakres powierzonych mu zadań, nie wykazuje przy tym większego zaangażowania w pracę. Stara się aktywnie współpracować w zespole w ramach własnych umiejętności. Popelnia błędy w realizowanych zadaniach co powoduje niepełną ich realizację. Występują niewielkie opóźnienia w realizacji zadań. Prezentacja wyników wykonana w sposób mało przejrzysty. Formułowane wnioski odzwierciedlają powierzchowne zrozumienie analizowanych zjawisk bądź zagadnień. |
| | 4,0 | Student realizuje poprawnie podstawę programową, nie wykazuje inicjatywy w zakresie poszerzania swojej wiedzy. Współpracuje w zespole, realizuje zadania wyznaczone przez grupę. Stara się zrozumieć cel i zadania przed nim stawiane. Formułowane wnioski są na ogół poprawne lecz niepełne, świadczące o braku głębszego zrozumienia problemu. Sposób prezentacji otrzymanych rezultatów na ogół czytelny. |
| | 4,5 | Student przejawia zainteresowanie tematem, usiłuje samodzielnie poszerzyć swoją wiedzę w obszarach go interesujących. Jest aktywnym członkiem zespołu, realizuje sumiennie i terminowo zadania mu powierzone. Rozumie cel i zadania przed nim stawiane. Potrafi krytycznie ocenić otrzymane rezultaty oraz w sposób zwięzły i klarowny przedstawić je graficznie lub tekstowo. |
| | 5,0 | Student w sposób aktywny jest zainteresowany tematem, usiłuje samodzielnie poszerzyć swoją wiedzę. Jest bardzo aktywnym członkiem zespołu, realizuje sumiennie i terminowo zadania mu powierzone. Rozumie cel i zadania przed nim stawiane. Potrafi krytycznie ocenić otrzymane rezultaty, wykazując się przy tym głębokim zrozumieniem tematu, oraz w sposób zrozumiały i jasny przedstawić je graficznie lub tekstowo. |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Pietruszewicz K., Dworak P., Programowalne sterowniki automatyki PAC, NAKOM, Poznań, 2009, 1 | | |
| 2. Tłaczała W., Środowisko LabVIEW w eksperymencie wspomaganym komputerowo, WNT, Warszawa, 2002 | | |
| Literatura uzupełniająca | | |
| 1. National Instruments, Strony internetowe producentów systemów automatyki, 2013 | | |



| | | | | | | |
|---|--|---------------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Platformy systemów wbudowanych | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C25 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Inżynierii Systemów, Sygnałów i Elektroniki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 3,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 3,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | | <i>Grupa obieralna</i> | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 5 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 15 | 1,0 | 0,62 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Mickiewicz Witold (Witold.Mickiewicz@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Biedka Andrzej (Andrzej.Biedka@zut.edu.pl), Kocoń Sławomir (Sławomir.Kocon@zut.edu.pl), Okoniewski Piotr (Piotr.Okoniewski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Podstawy programowania w języku C. | | | | | |
| <i>W-2</i> | Podstawy programowania mikrokontrolerów. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Rozwinięcie wiedzy i umiejętności w zakresie systemów wbudowanych. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Zapoznanie studentów z architekturami oraz standardami systemów wbudowanych. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności programowania systemów wbudowanych. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Organizacja zajęć. Omówienie stanowiska dydaktycznego, zapoznanie ze środowiskiem IDE platformy Arduino. Podstawy programowania prostych systemów wbudowanych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Sensory i elementy wykonawcze w systemach wbudowanych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-3</i> | Komunikacja bezprzewodowa w systemach wbudowanych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Zapoznanie ze środowiskiem IDE platformy Raspberry Pi. Akwizycja i archiwizowanie danych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Zdalny dostęp i publikacja danych z wykorzystaniem sieci internetowej | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Wykorzystanie OS Linux w systemach wbudowanych. | | | | | 4 |
| <i>T-L-7</i> | Zdalny dostęp do wyjść GPIO systemów wbudowanych. | | | | | 2 |
| <i>T-L-8</i> | Konfiguracja programowa 32-bitowego systemu wbudowanego na przykładzie STM32. | | | | | 3 |
| <i>T-L-9</i> | Wykorzystanie algorytmów przetwarzania sygnałów. | | | | | 3 |
| <i>T-L-10</i> | Omówienie stanowiska dydaktycznego, zapoznanie ze środowiskiem programowania układów FPGA. | | | | | 2 |
| <i>T-L-11</i> | Tworzenie prostych projektów w oparciu o układy programowalne FPGA | | | | | 4 |
| <i>T-L-12</i> | Zaliczenie zajęć laboratoryjnych. | | | | | 2 |
| <i>T-W-1</i> | Informacje organizacyjne. Wprowadzenie do przedmiotu i rekapitulacja ogólnych wiadomości z techniki mikroprocesorowej. | | | | | 1 |
| <i>T-W-2</i> | Przegląd koncepcji platform systemów wbudowanych. | | | | | 2 |
| <i>T-W-3</i> | Architektura wybranych platform systemów wbudowanych. | | | | | 2 |
| <i>T-W-4</i> | Akwizycja danych w systemach wbudowanych. | | | | | 2 |
| <i>T-W-5</i> | Systemy komunikacji bezprzewodowej systemów wbudowanych. | | | | | 1 |
| <i>T-W-6</i> | Systemy operacyjne dla systemów wbudowanych. | | | | | 3 |
| <i>T-W-7</i> | Układy programowalne w systemach wbudowanych | | | | | 3 |
| <i>T-W-8</i> | Zaliczenie przedmiotu. | | | | | 1 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|-----------------------------|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć | 15 |
| A-L-3 | Przygotowanie do zaliczenia | 5 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Nauka własna | 5 |
| A-W-3 | Przygotowanie do zaliczenia | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--------------------------|
| M-1 | Wykład informacyjny. |
| M-2 | Ćwiczenia laboratoryjne. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Ocena wystawiana po cyklu wykładów na podstawie pracy pisemnej i egzaminu ustnego. |
| S-2 | F | Ocena z pracy pisemnej sprawdzającej przygotowanie studenta do wykonania ćwiczenia laboratoryjnego. |
| S-3 | P | Ocena wystawiana po praktycznym zaliczeniu zajęć laboratoryjnych na podstawie nabytych umiejętności oraz ocen cząstkowych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|------------|---|--|------------|-------------------|
| AR_1A_C37_W01 Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie budowy, programowania i zastosowań różnorodnych platform systemów wbudowanych. | AR_1A_W09 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 | T-L-11 T-L-12 T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 M-2 | S-1 S-2 S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|-----------|------------------|--------|-------------------|----------------------------------|--------------------------|------------|------------|
| AR_1A_C25_U01 Student potrafi określić wymagane zasoby sprzętowe do realizacji określonego systemu wbudowanego oraz dopasować środowisko programistyczne do wybranej platformy systemów wbudowanych. | AR_1A_U05 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-1 T-L-4 T-L-6 T-L-8 | T-L-10 T-W-2 T-W-3 | M-1 M-2 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C25_U02 Student potrafi stworzyć podstawowe oprogramowanie systemu wbudowanego pozwalające wykorzystywać zasoby sprzętowe danej platformy. | AR_1A_U05 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-L-2 T-L-3 T-L-5 | T-L-7 T-L-9 T-L-11 | M-1 M-2 | S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C37_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% z zaliczenia wykładu. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% z zaliczenia wykładu. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% z zaliczenia wykładu. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% z zaliczenia wykładu. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% z zaliczenia wykładu. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% z zaliczenia wykładu. |

| Umiejętności | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C25_U01 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst). |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| AR_1A_C25_U02 | 2,0 | Jedna z form ocen wynosi 2,0 (ndst). |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku). |

*Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. Martin Evans, Joshua Noble, Jordan Hochenbaum, Arduino w akcji, Helion, Gliwice, 2014
2. Anderson Rick, Cervo Dan, Arduino dla zaawansowanych, Helion, Gliwice, 2015, I
3. Eben Upton, Gareth Halfacree, Raspberry Pi. Przewodnik użytkownika, Helion, Gliwice, 2015
4. Bis Marcin, Linux w systemach embedded, BTC, Legionowo, 2011, I

Literatura uzupełniająca

1. Krzysztof Paprocki, Mikrokontrolery STM32 w praktyce., BTC, Legionowo, 2009



| | | | | | | |
|---|--|--------------|-----------------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Przetwarzanie i analiza obrazów | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C26 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Przetwarzania Sygnałów i Inżynierii Multimedialnej | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 5 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 5 | 30 | 2,0 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Okarma Krzysztof (Krzysztof.Okarma@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Fastowicz Jarosław (jaroslaw.fastowicz@zut.edu.pl), Teclaw Mateusz (Mateusz.Teclaw@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Matematyka, znajomość podstawowych działań na macierzach. | | | | | |
| W-2 | Znajomość podstawowych zagadnień związanych z przetwarzaniem sygnałów | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych w automatyce i robotyce | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów z podstawowymi metodami analizy obrazów oraz systemami wizyjnymi stosowanymi w obszarze automatyki i robotyki | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Podstawowe operacje arytmetyczne, geometryczne i logiczne na obrazach cyfrowych | | | | | 2 |
| T-L-2 | Filtracja splotowa obrazów | | | | | 2 |
| T-L-3 | Nieliniowa filtracja obrazów - filtry medianowe | | | | | 2 |
| T-L-4 | Filtracja nieliniowa obrazów kolorowych | | | | | 2 |
| T-L-5 | Binaryzacja i konwersja kolorów | | | | | 2 |
| T-L-6 | Redukcja liczby kolorów i podstawy analizy obrazów binarnych | | | | | 2 |
| T-L-7 | Analiza obrazów binarnych - ekstrakcja podstawowych parametrów geometrycznych | | | | | 2 |
| T-L-8 | Współczynniki kształtu i niezmienniki momentowe dla obrazów binarnych | | | | | 2 |
| T-L-9 | Złożone operacje morfologiczne | | | | | 2 |
| T-L-10 | Indeksacja obrazów | | | | | 2 |
| T-L-11 | Detekcja krawędzi, narożników i linii w obrazach cyfrowych | | | | | 2 |
| T-L-12 | Automatyczna ocena jakości obrazów cyfrowych | | | | | 2 |
| T-L-13 | Analiza cech tekstur | | | | | 2 |
| T-L-14 | Wpływ warunków oświetleniowych na wyniki analizy obrazów | | | | | 2 |
| T-L-15 | Zaliczenie praktyczne ćwiczeń laboratoryjnych | | | | | 2 |
| T-W-1 | Obraz cyfrowy - klasy, reprezentacja, przekształcenia obrazów. Zastosowania technik obrazowych w automatyce i robotyce. Histogram i operacje na histogramie. | | | | | 3 |
| T-W-2 | Podstawowe operacje arytmetyczne, geometryczne i logiczne na obrazach cyfrowych. | | | | | 2 |
| T-W-3 | Modele i przestrzeń kolorów w przetwarzaniu obrazów, metody redukcji liczby kolorów. | | | | | 2 |
| T-W-4 | Techniki filtracji obrazów - filtry splotowe i medianowe. | | | | | 3 |
| T-W-5 | Metody filtracji obrazów kolorowych. | | | | | 2 |
| T-W-6 | Algorytmy segmentacji obrazu. Metody binaryzacji. | | | | | 3 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-7 | Przekształcenia morfologiczne obrazów binarnych. Metody pomiarów w oparciu o analizę obrazu cyfrowego. | 3 |
| T-W-8 | Techniki indeksacji obrazu. Ekstrakcja geometrycznych cech obrazu. | 2 |
| T-W-9 | Systemy wizyjne w robotyce - roboty śledzące linie, nawigacja wizyjna oraz Visual SLAM | 2 |
| T-W-10 | Zagadnienia automatycznej oceny jakości oraz podobieństwa obrazów. | 3 |
| T-W-11 | Analiza podobieństwa tekstur, wizyjna ocena jakości powierzchni. | 2 |
| T-W-12 | Parametry i kalibracja kamer. Techniki skanowania 3D. Fotogrametria w zastosowaniach przemysłowych. | 2 |
| T-W-13 | Detekcja ruchu w sekwencjach wideo, metody estymacji i usuwania tła. Wpływ warunków oświetleniowych. | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Samodzielne wykonywanie zadań (zadania domowe, opracowanie wyników, dokończenie zadań) | 12 |
| A-L-3 | Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych. | 8 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | 30 |
| A-W-2 | Uzupełnienie wiedzy z literatury. | 12 |
| A-W-3 | Przygotowanie do egzaminu. | 8 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--------------------------------------|
| M-1 | podająca - wykład informacyjny |
| M-2 | praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne |
| M-3 | wykład problemowy |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|---|
| S-1 | P na podstawie oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-2 | P na podstawie egzaminu pisemnego |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|----------------|---|------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C35_W01 Posiada wiedzę na temat metod przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce | AR_1A_W03 AR_1A_W05 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6 | M-1 M-3 | S-2 |
| AR_1A_C35_W02 Posiada wiedzę na temat zastosowań metod analizy obrazów oraz integracji informacji wizyjnych w systemach automatyki i robotyki | AR_1A_W03 AR_1A_W05 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 | T-W-7 T-W-11 T-W-8 T-W-12 T-W-9 T-W-13 T-W-10 | M-1 M-3 | S-2 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C35_U01 Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce | AR_1A_U20 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 | T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-15 | M-2 | S-1 |
| AR_1A_C35_U02 Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe techniki analizy obrazów stosowane w automatyce i robotyce oraz potrafi dobrać techniki wizyjne w zależności od potrzeb | AR_1A_U20 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-6 T-L-11 T-L-7 T-L-12 T-L-8 T-L-13 T-L-9 T-L-14 T-L-10 T-L-15 | M-2 | S-1 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C35_W01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z pytań egzaminacyjnych z zakresu metod przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce |
| | 3,0 | Posiada wiedzę na temat metod przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 50-60% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 3,5 | Posiada wiedzę na temat metod przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 61-70% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 4,0 | Posiada wiedzę na temat metod przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 71-80% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 4,5 | Posiada wiedzę na temat metod przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 81-90% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 5,0 | Posiada wiedzę na temat metod przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 91-100% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |



| <i>Wiedza</i> | | |
|--|-----|---|
| AR_1A_C35_W02 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej uzyskując poniżej 50% punktacji z pytań egzaminacyjnych z zakresu zastosowań metod analizy obrazów oraz integracji informacji wizyjnych w systemach automatyki i robotyki |
| | 3,0 | Posiada wiedzę na temat zastosowań metod analizy obrazów oraz integracji informacji wizyjnych w systemach automatyki i robotyki, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 50-60% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 3,5 | Posiada wiedzę na temat zastosowań metod analizy obrazów oraz integracji informacji wizyjnych w systemach automatyki i robotyki, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 61-70% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 4,0 | Posiada wiedzę na temat zastosowań metod analizy obrazów oraz integracji informacji wizyjnych w systemach automatyki i robotyki, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 71-80% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 4,5 | Posiada wiedzę na temat zastosowań metod analizy obrazów oraz integracji informacji wizyjnych w systemach automatyki i robotyki, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 81-90% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| | 5,0 | Posiada wiedzę na temat zastosowań metod analizy obrazów oraz integracji informacji wizyjnych w systemach automatyki i robotyki, udokumentowaną uzyskaniem punktacji w zakresie 91-100% z pytań egzaminacyjnych z tego zakresu |
| <i>Umiejętności</i> | | |
| AR_1A_C35_U01 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej, uzyskując punktację poniżej 50% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z zakresu implementacji podstawowych algorytmów przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce. |
| | 3,0 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, uzyskując punktację w zakresie 50-60% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 3,5 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, uzyskując punktację w zakresie 61-70% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 4,0 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, uzyskując punktację w zakresie 71-80% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 4,5 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, uzyskując punktację w zakresie 81-90% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 5,0 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe algorytmy przetwarzania obrazów na potrzeby systemów wizyjnych stosowanych w automatyce i robotyce, uzyskując punktację w zakresie 91-100% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| AR_1A_C35_U02 | 2,0 | Nie spełnia wymogów uzyskania oceny dostatecznej, uzyskując punktację poniżej 50% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z zakresu implementacji podstawowych technik analizy obrazów stosowanych w automatyce i robotyce oraz doboru technik wizyjnych w zależności od potrzeb. |
| | 3,0 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe techniki analizy obrazów stosowane w automatyce i robotyce oraz potrafi dobrać techniki wizyjne w zależności od potrzeb, uzyskując punktację w zakresie 50-60% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 3,5 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe techniki analizy obrazów stosowane w automatyce i robotyce oraz potrafi dobrać techniki wizyjne w zależności od potrzeb, uzyskując punktację w zakresie 61-70% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 4,0 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe techniki analizy obrazów stosowane w automatyce i robotyce oraz potrafi dobrać techniki wizyjne w zależności od potrzeb, uzyskując punktację w zakresie 71-80% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 4,5 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe techniki analizy obrazów stosowane w automatyce i robotyce oraz potrafi dobrać techniki wizyjne w zależności od potrzeb, uzyskując punktację w zakresie 81-90% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| | 5,0 | Potrafi zaimplementować w wybranym środowisku podstawowe techniki analizy obrazów stosowane w automatyce i robotyce oraz potrafi dobrać techniki wizyjne w zależności od potrzeb, uzyskując punktację w zakresie 91-100% łącznie z oceny wykonanych ćwiczeń laboratoryjnych i zaliczenia końcowego z tego zakresu |
| <i>Inne kompetencje społeczne</i> | | |
| <i>Literatura podstawowa</i> | | |
| 1. Tadeusiewicz R., Korohoda P., Komputerowa analiza i przetwarzanie obrazów., Wydawnictwo FPT., Kraków, 1997 | | |
| 2. Pratt W., Digital Image Processing, John Wiley & Sons, Nowy Jork, 2007, 4 | | |
| 3. Sankowski D., Morosov W., Strzecha K., Przetwarzanie i analiza obrazów w systemach przemysłowych, PWN, Warszawa, 2011 | | |
| 4. Jähne B., Digital Image Processing, Springer, 2005, 6th revised and extended edition | | |
| <i>Literatura uzupełniająca</i> | | |
| 1. Yun Q. Shi, Huifang Sun, Image and Video Compression for Multimedia Engineering - Fundamentals, Algorithms and Standards, CRC Press, 2000 | | |
| 2. Siciliano B., Khatib O., Springer Handbook of Robotics, Springer, 2008, 1st Edition | | |
| 3. Demant, Ch., Streicher-Abel, B., Waszkewitz, P., Industrial Image Processing, Springer, Berlin Heidelberg, 1999 | | |
| 4. Batchelor, B.G. (ed.), Machine Vision Handbook, Springer, Londyn, 2012 | | |



| | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | |
| Moduł | | | |
| Przedmiot | Sterowanie optymalne i modalne | | |
| Kod | AR_S1A_C27 | | |
| Specjalność | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | |
| ECTS | 5,0 | ECTS (formy) | 5,0 |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | |

| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
|-------------------|-----|---------|---------|------|------|------------|
| laboratoria | L | 6 | 30 | 2,6 | 0,30 | zaliczenie |
| projekty | P | 6 | 15 | 1,2 | 0,26 | zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,2 | 0,44 | zaliczenie |

| | |
|---------------------------|--|
| Nauczyciel odpowiedzialny | Dworak Paweł (Pawel.Dworak@zut.edu.pl) |
| Inni nauczyciele | Brasel Michał (Michal.Brasel@zut.edu.pl) |

| | |
|--------------------------|--|
| Wymagania wstępne | |
| W-1 | Zaliczone moduły: Matematyka, Metody matematyczne automatyki i robotyki, Podstawy automatyki i robotyki, Sygnały i systemy dynamiczne, Teoria sterowania |

| | |
|-------------------------------|--|
| Cele modułu/przedmiotu | |
| C-1 | Poznanie związków (zależności analitycznych i numerycznych) pomiędzy opisami liniowych układów dynamicznych (SISO i MIMO) w dziedzinach czasowych i operatorowych. |
| C-2 | Poznanie sposobów wyznaczania wielomianowych postaci ułamkowych (MFD) wymiernych macierzy transmitancji w dziedzinach operatorowych poprzez kanoniczne postaci równań stanu Luenbergera-Brunovsky'ego i Hessenberga oraz na podstawie macierzy transmitancji zadanych w postaci wymiernej. |
| C-3 | Poznanie metod syntezy (klasycznych) układów sterowania optymalnego LQR/LQG i modalnego w dziedzinach czasowych i operatorowych, przy dostępnym i niedostępnym wektorze stanu obiektu. |
| C-4 | Poznanie dynamicznych i statycznych właściwości układów regulacji stałowartościowej, ciągłej i dyskretnej, z użyciem wielowymiarowych regulatorów modalnych i optymalnych LQR/LQG. |
| C-5 | Nabywanie umiejętności praktycznej implementacji klasycznych układów sterowania modalnego i optymalnego. |

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | <i>Liczba godzin</i> |
|---|--|----------------------|
| T-L-1 | Analiza właściwości dynamicznych obiektów ciągłych LTI. | 2 |
| T-L-2 | Analiza właściwości dynamicznych obiektów dyskretnych LTI. Dyskretyzacja ciągłych obiektów LTI. | 2 |
| T-L-3 | Synteza układów sterowania modalnego w dziedzinie czasu ciągłego. Badanie wpływu doboru biegunów układu zamkniętego na jakość sterowania. | 2 |
| T-L-4 | Synteza układów sterowania modalnego w dziedzinie czasu dyskretnego. Badanie wpływu doboru biegunów układu zamkniętego oraz czasu próbkowania na jakość sterowania. Synteza i badanie układu sterowania dead beat'owego. | 4 |
| T-L-5 | Synteza układów sterowania LQ-optymalnego w dziedzinie czasu ciągłego. Badanie wpływu doboru macierzy wagowych optymalizowanego kryterium jakości na przebiegi wyjściowe układu sterowania. | 2 |
| T-L-6 | Synteza układów sterowania LQ-optymalnego w dziedzinie czasu dyskretnego. Badanie wpływu doboru macierzy wagowych optymalizowanego kryterium jakości oraz czasu próbkowania na przebiegi wyjściowe układu sterowania. | 2 |
| T-L-7 | Kompensacja uchybów statycznych w układach sterowania ze sprzężeniem zwrotnym od wektora stanu. Projektowanie układu zamknięto-otwartego i układu rozszerzonego o elementy całkujące. | 2 |
| T-L-8 | Regulacja stałowartościowa PP-I z niedostępnym wektorem stanu obiektu. Synteza obserwatora Luenbergera pełnego rzędu. Synteza regulatora dynamicznego PP-I zbudowanego na bazie obserwatora. | 4 |
| T-L-9 | Regulacja stałowartościowa LQ-I z niedostępnym wektorem stanu obiektu. Synteza obserwatora Luenbergera pełnego rzędu. Synteza regulatora dynamicznego LQ-I zbudowanego na bazie obserwatora. | 4 |
| T-L-10 | Regulacja stałowartościowa LQG w obecności niemierzalnych zakłóceń stochastycznych. Synteza i badanie układu regulacji stałowartościowej z filtrem Kalmana. | 4 |



Wydział Elektryczny

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-L-11 | Zaliczenie laboratorium. | 2 |
| T-P-1 | Modelowanie dynamiki badanego obiektu sterowania. Wyprowadzenie równań dynamiki oraz analiza ograniczeń sygnałowych i nieliniowości badanego obiektu. Identyfikacja parametrów nieliniowego modelu obiektu. Wyznaczenie liniowych modeli badanego obiektu w wybranych punktach pracy. | 3 |
| T-P-2 | Sformułowanie celu sterowania i przyjęcie struktury i algorytmu działania układu sterowania. | 1 |
| T-P-3 | Implementacja opracowanego algorytmu sterowania; badania symulacyjne i/lub eksperymentalne jakości sterowania układu sterowania. | 8 |
| T-P-4 | Analiza wyników, dyskusja i raportowanie wyników projektu. | 3 |
| T-W-1 | Opisy liniowych układów dynamicznych z czasem ciągłym i dyskretnym w przestrzeni stanów i w dziedzinach operatorowych: kanoniczne postaci liniowych równań stanu, wielomianowe postaci ułamkowe (MFD) opisów układów SISO i MIMO oraz ich związki z opisami w przestrzeni stanów, sposoby wyznaczania wielomianowych postaci ułamkowych MFD dla zadanych wymiernych macierzy transmitancji. | 3 |
| T-W-2 | Synteza układów sterowania optymalnego LQR/LQG z dostępnym i niedostępnym wektorem stanu. Projektowanie filtra Kalmana. Projektowanie obserwatorów Luenbergera pełnego i zredukowanego rzędu. Projektowanie układów sterowania modalnego PP (Pole Placement) z dostępnym i niedostępnym wektorem stanu obiektu; projektowanie układów dead beat'owych (DB). | 10 |
| T-W-3 | Zastosowanie regulatorów (kompensatorów) optymalnych LQR/LQG i modalnych w układach regulacji stałowartościowej; kompensacja statycznych odchyłek regulacji stałowartościowej w układzie zamknięto-otwartym. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych | 30 |
| A-L-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | 15 |
| A-L-3 | Przygotowanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych | 15 |
| A-L-4 | Przygotowanie do zaliczenia laboratorium. | 5 |
| A-P-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-P-2 | Samodzielna praca studenta | 10 |
| A-P-3 | Przygotowanie raportu z realizacji projektu | 5 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w wykładach | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | 10 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do zaliczenia przedmiotu | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | Metody podające: wykład informacyjny, opis, objaśnienie. |
| M-2 | Metody aktywizujące: dyskusja dydaktyczna. |
| M-3 | Metody praktyczne: pokaz, ćwiczenia laboratoryjne, symulacje. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|---|
| S-1 | F ocena wystawiana w trakcie cyklu zajęć laboratoryjnych na podstawie sprawozdań |
| S-2 | P Ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych ze złożonych sprawozdań oraz aktywności i pracy poszczególnych członków zespołu podczas realizacji ćwiczeń. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|--------------------------|--|-------------------|--------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C24_W01 Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie opisu, analizy i syntezy układów sterowania optymalnego i modalnego z liniowymi obiektami dynamicznymi. | AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-W-1 T-W-2 T-W-3 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C24_U01 Umie sformułować zadanie sterowania, zaprojektować układ sterowania modalnego i optymalnego o określonych właściwościach. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 C-3 C-4 C-5 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-P-1 T-P-2 T-P-3 T-P-4 T-W-1 T-W-2 T-W-3 | M-2 M-3 | S-1 S-2 |
| Kompetencje społeczne | | | | | | | |



| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|--|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C24_W01 | 2,0 | Student nie zna podstawowe formy opisów liniowych jedno- i wielowymiarowych (MIMO) układów dynamicznych. |
| | 3,0 | Student zna podstawowe formy opisów liniowych jedno- i wielowymiarowych (MIMO) układów dynamicznych, w przestrzeni stanów i w dziedzinach operatorowych. Zna strukturę układu, wymagania i założenia metod syntezy układów sterowania optymalnego (LQR/LQG) i modalnego (PP). |
| | 3,5 | Student zna podstawowe formy opisów liniowych jedno- i wielowymiarowych (MIMO) układów dynamicznych, w przestrzeni stanów i w dziedzinach operatorowych. Zna strukturę układu i podstawowe metody syntezy elementów układów sterowania optymalnego (LQR/LQG) i modalnego (PP). |
| | 4,0 | Student ma uporządkowaną wiedzę w zakresie opisu, analizy i syntezy układów sterowania optymalnego i modalnego. Zna podstawowe metody syntezy układów sterowania optymalnego (LQR/LQG) i modalnego (PP). Zna strukturę i zasady projektowania obserwatora Luenbergera oraz filtru Kalmana, dla obiektów z niedostępnym pomiarowo wektorem stanu. |
| | 4,5 | Student zna formy opisów liniowych jedno- i wielowymiarowych (MIMO) układów dynamicznych, w przestrzeni stanów i w dziedzinach operatorowych. Ma wiedzę z zakresu teorii sterowania optymalnego LQ/LQG w nieskończonym horyzoncie czasu dla liniowych obiektów sterowania. Zna metody syntezy układów sterowania optymalnego (LQR/LQG) i modalnego (PP). Umie zaprojektować obserwator Luenbergera oraz (stacjonarny) filtr Kalmana dla obiektów MIMO, ciągłych i dyskretnych, z niedostępnym pomiarowo wektorem stanu. Potrafi zastosować regulatory (kompensatory) optymalne i modalne w układach regulacji stałwartościowej. |
| | 5,0 | Student zna formy opisów liniowych jedno- i wielowymiarowych (MIMO) układów dynamicznych, w przestrzeni stanów i w dziedzinach operatorowych. Ma wiedzę z zakresu teorii sterowania optymalnego LQ/LQG w nieskończonym horyzoncie czasu dla liniowych obiektów sterowania. Zna metody syntezy układów sterowania optymalnego (LQR/LQG) i modalnego (PP). Umie zaprojektować obserwator Luenbergera oraz (stacjonarny) filtr Kalmana dla obiektów MIMO, ciągłych i dyskretnych, z niedostępnym pomiarowo wektorem stanu. Potrafi zastosować regulatory (kompensatory) optymalne i modalne w układach regulacji stałwartościowej. Student potrafi wskazać wady i zalety poszczególnych rozwiązań, potrafi porównać ich efektywność i zakres stosowania. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C24_U01 | 2,0 | Student nie potrafi poprawnie zastosować sposobów syntezy poszczególnych elementów układu regulacji optymalnej (LQR/LQG) i modalnej (PP). |
| | 3,0 | Student poprawnie stosuje wybrane sposoby syntezy poszczególnych elementów układu regulacji optymalnej (LQR/LQG) i modalnej (PP). |
| | 3,5 | Student poprawnie stosuje wszystkie przedstawione w czasie zajęć sposoby syntezy poszczególnych elementów układu regulacji optymalnej (LQR/LQG) i modalnej (PP). |
| | 4,0 | Umie sformułować zadanie sterowania optymalnego oraz modalnego. Student potrafi samodzielnie zaprojektować regulatory optymalne (LQR/LQG) i modalne (PP). Potrafi zaprojektować obserwator Luenbergera oraz (stacjonarny) filtr Kalmana. |
| | 4,5 | Student poprawnie stosuje zaproponowane w trakcie zajęć sposoby sterowania. Potrafi porównać ich efektywność. Umie sformułować zadanie sterowania optymalnego oraz modalnego, zaprojektować układ sterowania i zoptymalizować jego działanie. |
| | 5,0 | Student potrafi stosować wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć sposoby sterowania. Potrafi porównać ich efektywność. Umie samodzielnie sformułować zadanie sterowania optymalnego oraz modalnego, zaprojektować układ sterowania i zoptymalizować jego działanie. Potrafi dokonać krytycznej analizy uzyskanych wyników. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Bańka S., Dworak P., Analiza i synteza dynamicznych układów MIMO w ujęciu wielomianowym, Wydawnictwo Uczelniane ZUT w Szczecinie, Szczecin, 2012 | | |
| Literatura uzupełniająca | | |
| 1. Bańka S., Sterowanie wielowymiarowymi układami dynamicznymi. Ujęcie wielomianowe, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2007 | | |
| 2. Kaczorek T., Wektory i macierze w automatyce i elektrotechnice., Wyd. Naukowe PWN, Warszawa, 1998 | | |
| 3. Dworak P., Wybrane problemy syntezy układów sterowania obiektami dynamicznymi o wielu wejściach i wielu wyjściach., Wydawnictwo Uczelniane ZUT w Szczecinie, Szczecin, 2015 | | |

Wydział Elektryczny

| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Roboty mobilne | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C28.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 10 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 6 | 45 | 3,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Osypiuk Rafał (Rafal.Osypiuk@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |



| | |
|--------------------------|--|
| Wymagania wstępne | |
| W-1 | Matematyka, znajomość podstawowych działań na macierzach. |
| W-2 | Elementarna wiedza z fizyki, obejmująca matematyczny opis prostych zjawisk fizycznych. |
| W-3 | Podstawowa wiedza z teorii sterowania. |
| W-4 | Podstawowa wiedza z języków programowania niskiego poziomu. |

| | |
|-------------------------------|--|
| Cele modułu/przedmiotu | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z klasyfikacją robotów mobilnych. |
| C-2 | Zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki w robotyce mobilnej. |
| C-3 | Zapoznanie studentów z opisem dynamiki robotów oraz metodami ich praktycznego wykorzystania. |
| C-4 | Zapoznanie studentów z metodami planowania ruchu oraz generowaniem trajektorii. |
| C-5 | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu modelowania i symulacji platform mobilnych. |
| C-6 | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu planowania i generowania ruchu dla nieholonomicznych robotów mobilnych. |
| C-7 | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu symulacji układów regulacji położenia dla robotów mobilnych. |
| C-8 | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu implementacji algorytmów przetwarzania obrazu dla celów sterowania. |
| C-9 | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu mapowania otoczenia na bazie wizji maszynowej. |

| | | |
|---|---|----------------------|
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do laboratorium robotyki. Omówienie narzędzi niezbędnych do przeprowadzenia ćwiczeń. | 2 |
| T-L-2 | Symulacja kinematyki robota mobilnego klasy (2,0). | 4 |
| T-L-3 | Symulacja dynamiki robota mobilnego klasy (2,0). | 4 |
| T-L-4 | Implementacja generatora trajektorii. | 4 |
| T-L-5 | Synteza i implementacja układu sterowania położeniem robota (cz. I). | 6 |
| T-L-6 | Synteza i implementacja układu sterowania położeniem robota (cz. II). | 6 |
| T-L-7 | Badanie odporności układu sterowania. | 2 |
| T-L-8 | Sterowanie wizyjne robotem mobilnym z napędem różnicowym. | 3 |
| T-L-9 | Zewnętrzne sprzężenie wizyjne w sterowaniu grupą robotów mobilnych. | 4 |
| T-L-10 | Techniki wizyjne w samo lokalizacji robota mobilnego i budowa mapy. | 4 |
| T-L-11 | Detekcja obiektu i planowanie ścieżki. | 4 |
| T-L-12 | Zaliczenie formy zajęć. | 2 |
| T-W-1 | Wprowadzenie. Definicje podstawowych pojęć i problemów współczesnej robotyki mobilnej. | 1 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-2 | Klasyfikacja robotów mobilnych i zasada ich działania. | 2 |
| T-W-3 | Kinematyka robotów mobilnych. | 2 |
| T-W-4 | Metody modelowania dynamiki robota mobilnego. | 2 |
| T-W-5 | Planowanie trajektorii. | 1 |
| T-W-6 | Nawigacja robotów mobilnych. | 4 |
| T-W-7 | Układy sterowania w robotyce mobilnej. | 2 |
| T-W-8 | Pojęcie autonomii. Systemy decyzyjne. | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---------------------------|---------------|
| A-L-1 | uczestnictwo w zajęciach | 45 |
| A-L-2 | przygotowanie do zajęć | 15 |
| A-L-3 | sporządzenie sprawozdań | 15 |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | studiowanie literatury | 5 |
| A-W-3 | przygotowanie do egzaminu | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | Wykład informacyjny. |
| M-2 | Wykład problemowy. |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w środowisku symulacyjnym oraz z użyciem oprogramowania specjalistycznego. |
| M-4 | Dyskusje dydaktyczne ukierunkowane na podniesienie zdolności korzystania z wiedzy. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej i rozmowy ze studentem. |
| S-2 | F | Ocena wystawiana za złożenie sprawozdań po każdym cyklu ćwiczeń laboratoryjnych. |
| S-3 | P | Ocena wystawiana po zakończeniu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych oraz zaangażowania pracy studenta w realizację wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|--------------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----|
| AR_1A_C18_W10 Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna sposoby syntezy układów sterowania położeniem robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. | AR_1A_W10 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-------------------|--------------------------|------------------|-----|------------|
| AR_1A_C18_U12 Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-5 C-6 C-7 | T-L-1 T-L-2 | T-L-3 T-L-4 | M-3 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C28.1_U01 Student potrafi zaimplementować jedną z wybranych struktur sterowania położeniem i rozumie wpływ zmienności parametrów robota na jakość regulacji. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-7 | T-L-5 T-L-6 | T-L-7 | M-3 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C28.1_U02 Student potrafi zaimplementować jedną z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym i rozumie ograniczenia wynikające z przetwarzania sygnałów w pętli. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-8 C-9 | T-L-8 T-L-9 T-L-10 | T-L-11 T-L-12 | M-3 | S-2 S-3 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|---|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_C18_K01 Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 | T-L-2 T-L-3 T-W-2 T-W-3 | T-W-5 T-W-7 T-W-8 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 S-3 |



| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|--|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C18_W10 | 2,0 | Student nie zna klasyfikacji i budowy robotów mobilnych, nie rozumie celu modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Nie zna sposobów syntezy układów sterowania położeniem robotów mobilnych. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna sposoby syntezy układów sterowania położeniem robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna sposoby syntezy układów sterowania położeniem robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna sposoby syntezy układów sterowania położeniem robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna sposoby syntezy układów sterowania położeniem robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna sposoby syntezy układów sterowania położeniem robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C18_U12 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować modelu kinematycznego i dynamicznego robota mobilnego i nie rozumie sensu jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C28.1_U01 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować jednopętlowego układu regulacji położenia robota ani ocenić wpływu zmienności jego parametrów na jakość regulacji. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować jednopętlowy układ regulacji położenia robota i ocenić wpływ zmienności jego parametrów na jakość regulacji. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować jednopętlowy układ regulacji położenia robota i ocenić wpływ zmienności jego parametrów na jakość regulacji. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować jednopętlowy układ regulacji położenia robota i ocenić wpływ zmienności jego parametrów na jakość regulacji. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować jednopętlowy układ regulacji położenia robota i ocenić wpływ zmienności jego parametrów na jakość regulacji. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować jednopętlowy układ regulacji położenia robota i ocenić wpływ zmienności jego parametrów na jakość regulacji. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C28.1_U02 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować żadnej z metod wizji maszynowej. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować jedną z metod wizji maszynowej, pozwalającej na określenie pozycji i orientacji robota. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować jedną z metod wizji maszynowej, pozwalającej na określenie pozycji i orientacji robota. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować jedną z metod wizji maszynowej, pozwalającej na określenie pozycji i orientacji robota. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować jedną z metod wizji maszynowej, pozwalającej na określenie pozycji i orientacji robota. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować jedną z metod wizji maszynowej, pozwalającej na określenie pozycji i orientacji robota. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| AR_1A_C18_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Tchoń K., Mazur A., Duleba I., Hossa R., Muszynski R., Manipulatory i Roboty Mobilne, Modele, planowanie ruchu, sterowanie, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000 | | |
| 2. Michałek M., Pazderski D., Sterowanie robotów mobilnych, Wdawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012 | | |
| 3. Siegwart R., Nourbakhsh I.R., Scaramuzza D., Introduction to Autonomous Mobile Robots, The MIT Press, 2011, 2nd Edition | | |
| Literatura uzupełniająca | | |
| 1. Siciliano B., Khatib O., Springer Handbook of Robotics, Springer, 2008, 1st Edition | | |



| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Metody nawigacji w robotyce mobilnej | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C28.2 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 10 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 6 | 45 | 3,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Osypiuk Rafał (Rafal.Osypiuk@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Matematyka, znajomość podstawowych działań na macierzach. | | | | | |
| <i>W-2</i> | Elementarna wiedza z fizyki, obejmująca matematyczny opis prostych zjawisk fizycznych. | | | | | |
| <i>W-3</i> | Podstawowa wiedza z teorii sterowania. | | | | | |
| <i>W-4</i> | Podstawowa wiedza z języków programowania niskiego poziomu. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z klasyfikacją robotów mobilnych. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Zapoznanie studentów z zagadnieniami kinematyki w robotyce mobilnej. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Zapoznanie studentów z opisem dynamiki robotów oraz metodami ich praktycznego wykorzystania. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Zapoznanie studentów z metodami nawigacji w robotyce mobilnej. | | | | | |
| <i>C-5</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu modelowania i symulacji platform mobilnych. | | | | | |
| <i>C-6</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu planowania i generowania ruchu dla nieholonomicznych robotów mobilnych. | | | | | |
| <i>C-7</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu implementacji algorytmów unikania kolizji dla robotów mobilnych. | | | | | |
| <i>C-8</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu implementacji algorytmów przetwarzania obrazu dla celów sterowania. | | | | | |
| <i>C-9</i> | Wykształcenie u studentów umiejętności z zakresu mapowania otoczenia na bazie wizji maszynowej. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Wprowadzenie do laboratorium robotyki. Omówienie narzędzi niezbędnych do przeprowadzenia ćwiczeń. | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Symulacja kinematyki robota mobilnego. | | | | | 4 |
| <i>T-L-3</i> | Symulacja dynamiki robota mobilnego. | | | | | 6 |
| <i>T-L-4</i> | Obsługa modułu GPS z poziomu własnej aplikacji (cz. I). | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Obsługa modułu GPS z poziomu własnej aplikacji (cz. II). | | | | | 2 |
| <i>T-L-6</i> | Planowanie trajektorii dla robota mobilnego. | | | | | 6 |
| <i>T-L-7</i> | Unikanie kolizji z przeszkodami. | | | | | 6 |
| <i>T-L-8</i> | Sterowanie wizyjne robotem mobilnym z napędem różnicowym. | | | | | 3 |
| <i>T-L-9</i> | Zewnętrzne sprzężenie wizyjne w sterowaniu grupą robotów mobilnych. | | | | | 4 |
| <i>T-L-10</i> | Techniki wizyjne w samo lokalizacji robota mobilnego i budowa mapy. | | | | | 4 |
| <i>T-L-11</i> | Detekcja obiektu i planowanie ścieżki. | | | | | 4 |
| <i>T-L-12</i> | Zaliczenie formy zajęć. | | | | | 2 |
| <i>T-W-1</i> | Wprowadzenie. Definicje podstawowych pojęć i problemów współczesnej robotyki mobilnej. | | | | | 1 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-2 | Klasyfikacja robotów mobilnych i zasada ich działania. | 2 |
| T-W-3 | Zagadnienie kinematyki i dynamiki robota mobilnego. | 2 |
| T-W-4 | Układy sterowania w robotyce mobilnej. | 1 |
| T-W-5 | Metody i algorytmy nawigacji w robotyce mobilnej. | 6 |
| T-W-6 | Lokalizowanie, planowanie trajektorii, tworzenie map oraz ich interpretacja. | 2 |
| T-W-7 | Problem unikania kolizji w otoczeniu statycznym i dynamicznym. | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---------------------------|---------------|
| A-L-1 | uczestnictwo w zajęciach | 45 |
| A-L-2 | przygotowanie do zajęć | 15 |
| A-L-3 | sporządzenie sprawozdań | 15 |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | studiowanie literatury | 5 |
| A-W-3 | przygotowanie do egzaminu | 5 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | Wykład informacyjny. |
| M-2 | Wykład problemowy. |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne realizowane w środowisku symulacyjnym oraz z użyciem oprogramowania specjalistycznego. |
| M-4 | Dyskusje dydaktyczne ukierunkowane na podniesienie zdolności korzystania z wiedzy |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej i rozmowy ze studentem. |
| S-2 | F | Ocena wystawiana za złożenie sprawozdań po każdym cyklu ćwiczeń laboratoryjnych. |
| S-3 | P | Ocena wystawiana po zakończeniu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych oraz zaangażowania pracy studenta w realizację wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|--------------------------|----------------------------------|-------------------------|--------------------------|-----|
| AR_1A_C18.2_W01 Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna metody i algorytmy nawigacji robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. | AR_1A_W10 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 C-3 C-4 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-------------------|--------------------------|------------------|-----|------------|
| AR_1A_C18.2_U01 Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania w zadaniu planowania trajektorii. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-5 C-6 C-7 | T-L-1 T-L-2 | T-L-3 | M-3 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C28.2_U01 Student potrafi zintegrować system satelitarnego pozycjonowania z układem sterowania robota i ocenić źródła zakłóceń wpływające na dokładność jego pracy. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-4 | T-L-4 T-L-5 | T-L-6 T-L-7 | M-3 | S-2 S-3 |
| AR_1A_C28.2_U02 Student potrafi zaimplementować jedną z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym i rozumie ograniczenia wynikające z przetwarzania sygnałów w pętli. | AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-8 C-9 | T-L-8 T-L-9 T-L-10 | T-L-11 T-L-12 | M-3 | S-2 S-3 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|---|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-------------------|
| AR_1A_C18.2_K01 Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. | AR_1A_K01 | P6S_KK | | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 C-6 C-7 | T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-W-2 | T-W-3 T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 S-2 S-3 |



| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|--|-------|---|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C18.2_W01 | 2,0 | Student nie zna klasyfikacji i budowy robotów mobilnych, nie rozumie celu modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna metody i algorytmy nawigacji robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna metody i algorytmy nawigacji robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna metody i algorytmy nawigacji robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna metody i algorytmy nawigacji robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna klasyfikację i budowę robotów mobilnych, rozumie cel modelowania kinematyki i dynamiki robota mobilnego. Ponadto zna metody i algorytmy nawigacji robotów mobilnych wraz z problemami ich praktycznej realizacji. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C18.2_U01 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować modelu kinematycznego ani dynamicznego robota mobilnego oraz nie rozumie sensu jego praktycznego zastosowania w zadaniu planowania trajektorii. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania w zadaniu planowania trajektorii. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania w zadaniu planowania trajektorii. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania w zadaniu planowania trajektorii. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania w zadaniu planowania trajektorii. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować model kinematyczny i dynamiczny robota mobilnego i rozumie sens jego praktycznego zastosowania w zadaniu planowania trajektorii. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C28.2_U01 | 2,0 | Student nie potrafi programowo zintegrować modułu GPS z układem sterowania robota. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi programowo zintegrować moduł GPS z układem sterowania robota. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi programowo zintegrować moduł GPS z układem sterowania robota. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi programowo zintegrować moduł GPS z układem sterowania robota. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi programowo zintegrować moduł GPS z układem sterowania robota. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi programowo zintegrować moduł GPS z układem sterowania robota. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| AR_1A_C28.2_U02 | 2,0 | Student nie potrafi zaimplementować żadnej z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaimplementować dowolną z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym i rozumie ograniczenia wynikające z przetwarzania sygnałów w pętli. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaimplementować dowolną z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym i rozumie ograniczenia wynikające z przetwarzania sygnałów w pętli. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaimplementować dowolną z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym i rozumie ograniczenia wynikające z przetwarzania sygnałów w pętli. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaimplementować dowolną z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym i rozumie ograniczenia wynikające z przetwarzania sygnałów w pętli. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaimplementować dowolną z metod sterowania ze sprzężeniem wizyjnym i rozumie ograniczenia wynikające z przetwarzania sygnałów w pętli. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| Inne kompetencje społeczne | | |
| AR_1A_C18.2_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |
| Literatura podstawowa | | |
| 1. Cook G., Mobile Robots: Navigation, Control and Remote Sensing, Wiley-IEEE Press, 2011, 1st Edition | | |
| 2. Tchoń K., Mazur A., Duleba I., Hossa R., Muszynski R., Manipulatory i Roboty Mobilne, Modele, planowanie ruchu, sterowanie, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 2000 | | |
| 3. Michałek M., Pazderski D., Sterowanie robotów mobilnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań, 2012 | | |
| Literatura uzupełniająca | | |
| 1. Siciliano B., Khatib O., Springer Handbook of Robotics, Springer, 2008, 1st Edition | | |

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Elementy identyfikacji w zastosowaniach pomiarowych | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C29.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 11 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 6 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Wollek Artur (Artur.Wollek@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Podstawy analizy matematycznej i algebry liniowej. | | | | | |
| W-2 | Podstawy z teorii prawdopodobieństwa i zmiennych losowych. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z problematyką dotyczącą analizy danych pomiarowych. Omówienie typowych metod analizy danych pomiarowych. | | | | | |
| C-2 | Nabycie umiejętności z zakresu akwizycji danych pomiarowych przy wykorzystaniu różnych metod i środowisk programowych. | | | | | |
| C-3 | Nabycie umiejętności z zakresu analizy danych pomiarowych przy wykorzystaniu różnych metod i środowisk programowych. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do systemów akwizycji danych pomiarowych | | | | | 1 |
| T-L-2 | Akwizycja danych pomiarowych za pomocą kart DAQ | | | | | 3 |
| T-L-3 | Akwizycja danych w systemach pomiarowych w oparciu o łącza komunikacyjne | | | | | 3 |
| T-L-4 | Akwizycja danych w przyrządach wirtualnych opartych na graficznym środowisku programowym | | | | | 3 |
| T-L-5 | Analiza danych pomiarowych w układach z kartąDAQ | | | | | 3 |
| T-L-6 | Analiza danych pomiarowych w systemach pomiarowych z wybranym łączem komunikacyjnym | | | | | 3 |
| T-L-7 | Analiza danych pomiarowych w przyrządach wirtualnych w opartych o graficzne języki programowania | | | | | 3 |
| T-L-8 | Analiza danych w systemach pomiarowych z wykorzystaniem środowiska programowego DIAdem | | | | | 3 |
| T-L-9 | Analiza danych w przyrządach wirtualnych z wykorzystaniem środowiska programowego DIAdem | | | | | 3 |
| T-L-10 | Analiza danych w przyrządach wirtualnych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego | | | | | 3 |
| T-L-11 | Zaliczenie zajęć laboratoryjnych i odrabianie zaległości | | | | | 2 |
| T-W-1 | Podstawowe pojęcia dotyczące pomiarów. Pojęcie pomiaru. Pojęcia błędu i niepewności. Typy błędów. Dokładność pomiaru. | | | | | 3 |
| T-W-2 | Akwizycja danych pomiarowych | | | | | 3 |
| T-W-3 | Pojęcie prawdopodobieństwa. Zmienne losowe i ich rozkłady. | | | | | 2 |
| T-W-4 | Analiza danych pomiarowych. Klasyfikacja pomiarów w aspekcie analizy dokładności. | | | | | 3 |
| T-W-5 | Pomiary bezpośrednie i pośrednie. Transmisja błędów pomiarowych | | | | | 2 |
| T-W-6 | Opracowywanie wyników w pomiarach bezpośrednich i pośrednich - jednoczesnym i niejednoczesnym. | | | | | 2 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-L-1 | Obowiązkowy udział w zajęciach | | | | | 15 |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć | | | | | 20 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-3 | Przygotowanie do zaliczenia | 15 |
| A-W-1 | Obowiązkowy udział w zajęciach. | 15 |
| A-W-2 | Studiowanie literatury oraz przygotowanie do zaliczenia. | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-----------------------------------|
| M-1 | Wykład informacyjno - problemowy. |
| M-2 | Zajęcia laboratoryjne. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Zaliczenie ustne i/lub pisemne. |
| S-2 | F | Ocena przygotowywania studenta do realizacji ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie odpowiedzi pisemnej na tematy związane z konkretnym ćwiczeniem |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | | |
|-----------------|--|-----------|--------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|-----|-----|
| AR_1A_C22.1_W01 | Student potrafi scharakteryzować podstawowe techniki pomiarowe oparte o popularne algorytmy identyfikacji. | AR_1A_W04 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 T-W-6 | M-1 | S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----------|----------------------------|--------|-----|----------------------------------|---------------------------|-----|-----|
| AR_1A_C22.1_U01 | Student potrafi dokonać akwizycji danych w systemach pomiarowych i przyrządach wirtualnych. | AR_1A_U15 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-1 T-L-2 | T-L-3 T-L-4 | M-2 | S-2 |
| AR_1A_C22.1_U02 | Student potrafi dobrać i zastosować metody pomiarowe wykorzystujące współczesne techniki identyfikacji. | AR_1A_U07 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 | T-L-9 T-L-10 T-L-11 | M-2 | S-2 |

| Kompetencje społeczne | | |
|-----------------------|-------|-----------------|
| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_C22.1_W01 | 2,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

| Umiejętności | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_C22.1_U01 | 2,0 | Średnia z form ocen jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| AR_1A_C22.1_U02 | 2,0 | Średnia z form ocen jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

| Inne kompetencje społeczne | | |
|----------------------------|--|--|
|----------------------------|--|--|

| Literatura podstawowa | | |
|---|--|--|
| 1. Kubisa S., Podstawy metrologii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1999 | | |
| 2. Jakubiec, Jerzy, Błędy i niepewności danych w systemie pomiarowo-sterującym, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010 | | |
| 3. Janiczek, Roman Wiktor, Metody oceny niepewności pomiarów, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice, Gliwice, 2008 | | |

| Literatura uzupełniająca | | |
|--------------------------|--|--|
|--------------------------|--|--|



Literatura uzupełniająca

1. Szydłowski, Henryk, Niepewności w pomiarach : międzynarodowe standardy w praktyce, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, 2001
2. Jaworski, Janusz Marian - Redaktor, Wyrażanie niepewności pomiaru - przewodnik, Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999



| | | | | | | |
|---|--|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Analiza danych pomiarowych | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C29.2 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 11 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 6 | 30 | 2,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,0 | 0,62 | zaliczenie |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Wollek Artur (Artur.Wollek@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Podstawy analizy matematycznej i algebry liniowej. | | | | | |
| W-2 | Podstawy z teorii prawdopodobieństwa i zmiennych losowych. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z problematyką dotyczącą analizy danych pomiarowych. Omówienie typowych metod analizy danych pomiarowych. | | | | | |
| C-2 | Nabycie umiejętności z zakresu akwizycji danych pomiarowych przy wykorzystaniu różnych metod i środowisk programowych. | | | | | |
| C-3 | Nabycie umiejętności z zakresu analizy danych pomiarowych przy wykorzystaniu różnych metod i środowisk programowych. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do systemów akwizycji danych pomiarowych | | | | | 1 |
| T-L-2 | Akwizycja danych pomiarowych za pomocą kart DAQ | | | | | 3 |
| T-L-3 | Akwizycja danych w systemach pomiarowych w oparciu o łącza komunikacyjne | | | | | 3 |
| T-L-4 | Akwizycja danych w przyrządach wirtualnych opartych na graficznym środowisku programowym | | | | | 3 |
| T-L-5 | Analiza danych pomiarowych w układach z kartąDAQ | | | | | 3 |
| T-L-6 | Analiza danych pomiarowych w systemach pomiarowych z wybranym łączem komunikacyjnym | | | | | 3 |
| T-L-7 | Analiza danych pomiarowych w przyrządach wirtualnych w oparciu o graficzne języki programowania | | | | | 3 |
| T-L-8 | Analiza danych w systemach pomiarowych z wykorzystaniem środowiska programowego DIAdem | | | | | 3 |
| T-L-9 | Analiza danych w przyrządach wirtualnych z wykorzystaniem środowiska programowego DIAdem | | | | | 3 |
| T-L-10 | Analiza danych w przyrządach wirtualnych z wykorzystaniem arkusza kalkulacyjnego | | | | | 3 |
| T-L-11 | Zaliczenie zajęć laboratoryjnych i odrabianie zaległości | | | | | 2 |
| T-W-1 | Podstawowe pojęcia dotyczące pomiarów. Pojęcie pomiaru. Pojęcia błędu i niepewności. Typy błędów. Dokładność pomiaru. | | | | | 3 |
| T-W-2 | Akwizycja danych pomiarowych | | | | | 3 |
| T-W-3 | Pojęcie prawdopodobieństwa. Zmienne losowe i ich rozkłady. | | | | | 2 |
| T-W-4 | Analiza danych pomiarowych. Klasyfikacja pomiarów w aspekcie analizy dokładności. | | | | | 3 |
| T-W-5 | Pomiary bezpośrednie i pośrednie. Transmisja błędów pomiarowych | | | | | 2 |
| T-W-6 | Opracowywanie wyników w pomiarach bezpośrednich i pośrednich - jednoczesnym i niejednoczesnym. | | | | | 2 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych. | | | | | 15 |
| A-L-2 | Przygotowanie do zajęć. | | | | | 20 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-L-3 | Przygotowanie do zaliczenia. | 15 |
| A-W-1 | Obowiązkowy udział w zajęciach. | 15 |
| A-W-2 | Studiowanie literatury oraz przygotowanie do zaliczenia. | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-----------------------------------|
| M-1 | Wykład informacyjno - problemowy. |
| M-2 | Zajęcia laboratoryjne. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|--|
| S-1 | P | Zaliczenie ustne i/lub pisemne. |
| S-2 | F | Ocena przygotowywania studenta do realizacji ćwiczenia laboratoryjnego na podstawie odpowiedzi pisemnej na tematy związane z konkretnym ćwiczeniem |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | | |
|-----------------|---|-----------|--------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|-----|-----|
| AR_1A_C22.2_W01 | Student potrafi scharakteryzować popularne metody analizy danych pomiarowych i opracowywania wyników pomiaru. | AR_1A_W04 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 T-W-6 | M-1 | S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | | | |
|-----------------|--|-----------|----------------------------|--------|-----|----------------------------------|---------------------------|-----|-----|
| AR_1A_C22.2_U01 | Student potrafi dokonać akwizycji danych w systemach pomiarowych i przyrządach wirtualnych. | AR_1A_U15 | P6S_UK P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-1 T-L-2 | T-L-3 T-L-4 | M-2 | S-2 |
| AR_1A_C22.2_U02 | Student potrafi dokonać analizy danych przy użyciu różnych metod i środowisk programowych pobranych w pomiarach za pomocą systemów pomiarowych i przyrządów wirtualnych. | AR_1A_U07 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-L-5 T-L-6 T-L-7 T-L-8 | T-L-9 T-L-10 T-L-11 | M-2 | S-2 |

| Kompetencje społeczne | | |
|-----------------------|-------|-----------------|
| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_C22.2_W01 | 2,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z ocen odpowiedzi na pytania na zaliczeniu jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

| Umiejętności | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_C22.2_U01 | 2,0 | Średnia z form ocen jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| AR_1A_C22.2_U02 | 2,0 | Średnia z form ocen jest poniżej 3,00 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,00 do 3,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 3,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,25 do 3,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,0 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 3,75 do 4,24 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 4,5 | Średnia z form ocen jest w zakresie od 4,25 do 4,74 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |
| | 5,0 | Średnia z form ocen jest większa lub równa 4,75 (po zaokrągleniu do dwóch miejsc po przecinku) |

| Inne kompetencje społeczne |
|----------------------------|
|----------------------------|

| Literatura podstawowa |
|---|
| 1. Kubisa S., Podstawy metrologii, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 1995 |
| 2. Jakubiec, Jerzy, Błędy i niepewności danych w systemie pomiarowo-sterującym, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice, 2010 |
| 3. Janiczek, Roman Wiktor, Metody oceny niepewności pomiarów, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Katowice, Gliwice, 2008 |

| Literatura uzupełniająca |
|--------------------------|
|--------------------------|

Literatura uzupełniająca

1. Szydłowski, Henryk, Niepewności w pomiarach : międzynarodowe standardy w praktyce, Wydawnictwo Naukowe Uniwersytetu im. Adama Mickiewicza, Poznań, 2001
2. Jaworski, Janusz Marian - Redaktor, Wyrażanie niepewności pomiaru - przewodnik., Główny Urząd Miar, Warszawa, 1999



| | | | | | | |
|---|---|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Inżynierskie metody optymalizacji | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C30.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 12 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 6 | 30 | 2,8 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,2 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Orłowski Przemysław (Przemyslaw.Orlowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość podstaw informatyki | | | | | |
| W-2 | Znajomość w zakresie matematyki | | | | | |
| W-3 | Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich | | | | | |
| W-4 | Podstawy automatyki i robotyki | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zaznajomienie studentów z klasycznymi metodami i rezultatami z zakresu teorii i praktyki optymalizacji. | | | | | |
| C-2 | Nabywanie umiejętności wykorzystywania wbudowanych procedur standardowych do rozwiązywania praktycznych zagadnień identyfikacji i optymalizacji układów sterowania. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do ćwiczeń | | | | | 2 |
| T-L-2 | Sformułowanie praktycznego zadania optymalizacji | | | | | 2 |
| T-L-3 | Rozwiązywanie tekstowych zadań optymalizacji z programowania liniowego metodą graficzną i w środowisku Matlab | | | | | 3 |
| T-L-4 | Analiza działania działania deterministycznych bezgradientowych algorytmów optymalizacji na przykładzie metody pełzającego simpleksu Neldera Meada | | | | | 2 |
| T-L-5 | Analiza działania działania niedeterministycznych bezgradientowych algorytmów optymalizacji na przykładzie algorytmu rojowego | | | | | 2 |
| T-L-6 | Analiza działania działania deterministycznych gradientowych algorytmów optymalizacji na przykładzie metody Newtona i metod quasi-Newtonowskich | | | | | 2 |
| T-L-7 | Zaliczenie serii ćwiczeń | | | | | 2 |
| T-L-8 | Identyfikacja parametrów modelu nieliniowego wahadła odwróconego za pomocą algorytmu rojowego | | | | | 2 |
| T-L-9 | Identyfikacja parametrów modelu silnika prądu stałego | | | | | 2 |
| T-L-10 | Strojenie regulatora P,PI,PD,PID metodami optymalizacji numerycznej w oparciu o całkowity wskaźnik jakości | | | | | 2 |
| T-L-11 | Dobór optymalnego regulatora P, PD, PI, PID w sterowaniu ze sprzężeniem zwrotnym dla układu dynamicznego na bazie czasu ustalania odpowiedzi skokowej układu | | | | | 2 |
| T-L-12 | Strojenie regulatora z warunków twardych ograniczeń odpowiedzi skokowej | | | | | 2 |
| T-L-13 | Strojenie regulatora z warunków mieszanych ograniczenia odpowiedzi skokowej miękkie i twarde, funkcja celu ISE | | | | | 3 |
| T-L-14 | Zaliczenie serii ćwiczeń | | | | | 2 |
| T-W-1 | Wiadomości podstawowe, sformułowanie zagadnienia optymalizacji, zmienne projektowe, funkcja celu i jej własności | | | | | 2 |
| T-W-2 | Deterministyczne metody bezgradientowe | | | | | 2 |
| T-W-3 | Niedeterministyczne metody optymalizacji | | | | | 2 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-4 | Metody gradientowe | 2 |
| T-W-5 | Metody optymalizacji z ograniczeniami | 3 |
| T-W-6 | Praktyczne wykorzystanie poznanych metod w do rozwiązywania praktycznych zagadnień w automatyce. Zastosowanie metod optymalizacji do wyznaczania nastaw regulatora dla danego obiektu. Zastosowanie metod optymalizacji do wyznaczania nastaw sprzężenia zwrotnego od stanu. | 3 |
| T-W-7 | Zaliczenie formy zajęć | 1 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|------------------------------------|---------------|
| A-L-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | Opracowanie wyników z laboratorium | 20 |
| A-L-3 | Przygotowanie się do kolokwium | 20 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | Uzupełnianie wiedzy z literatury | 7 |
| A-W-3 | Przygotowanie się do egzaminu | 8 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-------------------------|
| M-1 | wykład informacyjny |
| M-2 | wykład problemowy |
| M-3 | ćwiczenia laboratoryjne |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | ocena wystawiana na podstawie składanych sprawozdań |
| S-2 | P | ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | ocena wystawiana na zakończenie wykładów |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------|--------|------------|----------------------------------|-------------------------|-------------------|-------------------|
| AR_1A_O06-1_W01 Student zna kilka podstawowych narzędzi optymalizacji. | AR_1A_W03 AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|---|------------------------|----------------------------|--------|------------|---|--|-------------------|-------------------|
| AR_1A_C30.1_U01 Student umie wykorzystać metody optymalizacji do syntezy układu sterowania. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 | T-L-12 T-L-13 T-L-14 | M-3 | S-1 S-2 |
| AR_1A_O06-1_U01 Student potrafi wykorzystać kilka podstawowych narzędzi optymalizacji, oraz umie prezentować wyniki. | AR_1A_U01 AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-7 | T-L-8 T-L-9 T-L-10 T-L-11 T-L-12 T-L-13 T-L-14 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O06-1_W01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |

| Umiejętności | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_C30.1_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |

Wydział Elektryczny*Umiejętności*

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_006-1_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |

*Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. A. Stachurski, A. P. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001
2. J. Seidler, A. Badach, W. Molisz, Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa, 1980
3. W. Findeisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki, Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, 1980
4. Kalinowski K., Metody optymalizacji, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2000
5. Kusiak J., Danielewska-Tuńska A., Oprocha P., Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań, PWN, Warszawa, 2009

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---------------------------|--|-----------------|----------|------|------|------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Elementy programowania matematycznego | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C30.2 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 4,0 | ECTS (formy) | 4,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 12 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 6 | 30 | 2,8 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 6 | 15 | 1,2 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Orłowski Przemysław (Przemyslaw.Orlowski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |

Wymagania wstępne

| | |
|-----|--|
| W-1 | Znajomość podstaw informatyki |
| W-2 | Znajomość podstaw matematyki |
| W-3 | Komputerowe wspomaganie prac inżynierskich |
| W-4 | Podstawy automatyki i robotyki |

Cele modułu/przedmiotu

| | |
|-----|---|
| C-1 | Zaznajomienie studentów z klasycznymi metodami i rezultatami z zakresu teorii i praktyki optymalizacji. |
| C-2 | Nabywanie umiejętności wykorzystywania wbudowanych procedur standardowych do rozwiązywania praktycznych zagadnień identyfikacji i optymalizacji układów sterowania. |

| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-L-1 | Wprowadzenie do ćwiczeń | 1 |
| T-L-2 | Sformułowanie praktycznego zadania programowania matematycznego | 2 |
| T-L-3 | Analiza działania wybranych algorytmów programowania matematycznego | 2 |
| T-L-4 | Metody gradientowe | 2 |
| T-L-5 | Rozwiązywanie zadań programowania matematycznego z ograniczeniami | 2 |
| T-L-6 | Zastosowanie niedeterministycznych metod programowania matematycznego | 2 |
| T-L-7 | Programowanie matematyczne w układach sterowania | 2 |
| T-L-8 | Sformułowanie i rozwiązanie zadania programowania matematycznego w prostym układzie sterowania | 3 |
| T-L-9 | Sformułowanie i rozwiązanie zadania programowania matematycznego dla optymalnego układu sterowania | 4 |
| T-L-10 | Sformułowanie i rozwiązanie zadania programowania matematycznego dla układu sterowania z dwoma regulatorami | 4 |
| T-L-11 | Sformułowanie i rozwiązanie zadania programowania matematycznego w zagadnieniach identyfikacji parametrów modelu | 4 |
| T-L-12 | Zaliczenie formy zajęć | 2 |
| T-W-1 | Wiadomości podstawowe, sformułowanie zagadnienia programowania matematycznego, zmienne projektowe, funkcja celu, podstawowe własności | 2 |
| T-W-2 | Metody poszukiwań prostych dla zagadnień jedno i wielowymiarowych | 2 |
| T-W-3 | Zastosowanie metod gradientowych w zadaniach programowania matematycznego | 2 |
| T-W-4 | Techniki rozwiązywania zadań programowania matematycznego z ograniczeniami | 3 |
| T-W-5 | Zastosowanie metod niedeterministycznych w rozwiązywaniu wielomodalnych zagadnień programowania matematycznego | 4 |
| T-W-6 | Zaliczenie formy zajęć | 2 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|------------------------------------|---------------|
| A-L-1 | uczestnictwo w zajęciach | 30 |
| A-L-2 | opracowanie wyników z laboratorium | 15 |
| A-L-3 | przygotowanie się do kolokwium | 25 |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | uzupełnianie wiedzy z literatury | 7 |
| A-W-3 | przygotowanie się do egzaminu | 8 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|-------------------------|
| M-1 | wykład informacyjny |
| M-2 | wykład problemowy |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | ocena wystawiana na podstawie składanych sprawozdań |
| S-2 | P | ocena wystawiana na zakończenie cyklu ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | ocena wystawiana na zakończenie wykładów |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|----------------|---|-------------------|-------------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_O06-2_W01 Student poprawnie wykorzystuje kilka narzędzi programowania matematycznego. | AR_1A_W03 AR_1A_W06 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C30.2_U01 Student potrafi zastosować programowanie matematyczne w zagadnieniach inżynierskich. | AR_1A_U01 AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-7 T-L-10 T-L-8 T-L-11 T-L-9 T-L-12 | M-3 | S-1 S-2 |
| AR_1A_O06-2_U19 Student prezentuje wyniki z umiejętnością ich efektywnej analizy. | AR_1A_U01 AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 | T-L-1 T-L-7 T-L-2 T-L-8 T-L-3 T-L-9 T-L-4 T-L-10 T-L-5 T-L-11 T-L-6 T-L-12 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------------|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_O06-2_W01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C30.2_U01 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |
| AR_1A_O06-2_U19 | 2,0 | Jakakolwiek forma oceny jest niezaliczona (tj. ocena 2). |
| | 3,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach (2,3.25). |
| | 3,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.25,3.75). |
| | 4,0 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <3.75,4.25). |
| | 4,5 | Średnia ważona z form ocen zawiera się w przedziałach <4.25,4.75). |
| | 5,0 | Średnia ważona z form ocen wynosi co najmniej 4.75. |



Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. A. Stachurski, A. P. Wierzbicki, Podstawy optymalizacji, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2001

2. J. Seidler, A. Badach, W. Molisz, Metody rozwiązywania zadań optymalizacji, WNT, Warszawa, 1980

3. W. Findeisen, J. Szymanowski, A. Wierzbicki, Teoria i metody obliczeniowe optymalizacji, PWN, 1980

4. Kalinowski K., Metody optymalizacji, Wydawnictwo Pracowni Komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 2000

5. Kusiak J., Danielewska-Tuńska A., Oprocha P., Optymalizacja. Wybrane metody z przykładami zastosowań, PWN, Warszawa, 2009



| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Sterowanie procesami dyskretnymi | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C31.1 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 13 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| projekty | P | 7 | 20 | 1,8 | 0,44 | zaliczenie |
| wykłady | W | 7 | 30 | 2,2 | 0,56 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Kocoń Maja (Maja.Kocon@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Znajomość podstaw programowania. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z modelowaniem i badaniem procesów dyskretnych. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Zapoznanie studenta z metodami heurystycznymi stosowanymi w optymalizacji dyskretniej. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Nabycie umiejętności rozwiązywania wybranych problemów decyzyjnych stosując poznane metody optymalizacyjne. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Ukształtowanie umiejętności z zakresu projektowania harmonogramu działań prowadzącego do realizacji postawionego zadania technologicznego. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-P-1</i> | Wykonanie planu realizacji przedsięwzięcia z zastosowaniem metod zarządzania projektami. | | | | | 4 |
| <i>T-P-2</i> | Programowanie dynamiczne | | | | | 6 |
| <i>T-P-3</i> | Implementacja wybranego algorytmu do rozwiązania zadania optymalizacji dyskretniej.: kolorowanie grafów, tabu search. | | | | | 10 |
| <i>T-W-1</i> | Wprowadzenie do sterowania procesami dyskretnymi. Przykłady dyskretnych procesów technologicznych. | | | | | 2 |
| <i>T-W-2</i> | Metody zarządzania projektami. | | | | | 2 |
| <i>T-W-3</i> | Elementy programowania dynamicznego. Optymalizacja dynamiczna. | | | | | 2 |
| <i>T-W-4</i> | Klasyfikacja zagadnień harmonogramowania zadań. | | | | | 2 |
| <i>T-W-5</i> | Rozdział zasobów i zadań w kompleksie operacji. | | | | | 2 |
| <i>T-W-6</i> | Szeregowanie zadań. | | | | | 2 |
| <i>T-W-7</i> | Zagadnienia transportowe, systemy kolejkowe. | | | | | 2 |
| <i>T-W-8</i> | Zarządzanie w warunkach niepewności | | | | | 2 |
| <i>T-W-9</i> | Wprowadzenie do metod heurystycznych stosowanych w optymalizacji procesów dyskretnych. | | | | | 3 |
| <i>T-W-10</i> | Elementy teorii gier (gry decyzyjne, gry z naturą) i programowania wielokryterialnego. | | | | | 2 |
| <i>T-W-11</i> | Zastosowanie teorii grafów w sterowaniu procesami dyskretnymi. | | | | | 2 |
| <i>T-W-12</i> | Metoda podziału i ograniczeń. | | | | | 3 |
| <i>T-W-13</i> | Automaty komórkowe. | | | | | 1 |
| <i>T-W-14</i> | Algorytmy genetyczne. | | | | | 1 |
| <i>T-W-15</i> | Złożoność obliczeniowa algorytmów i procesów decyzyjnych. | | | | | 2 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-P-1</i> | Uczestnictwo w zajęciach. | | | | | 20 |



| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-P-2 | Wykonanie przydzielonych problemów projektowych. | 26 |
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | 30 |
| A-W-2 | Samodzielne przygotowanie się do zajęć, uzupełnienie treści wykładów oraz przygotowanie się do egzaminu. | 24 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | wykład informacyjny |
| M-2 | metoda projektów |
| M-3 | metoda programowana polegająca na napisaniu programu realizującego sterowanie z zastosowaniem optymalizacji dynamicznej |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | Ocena aktywności studenta oraz zrozumienia przedstawionego materiału dydaktycznego. |
| S-2 | P | Ocena na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej oraz zaangażowania studenta w trakcie wykładów. |
| S-3 | F | Ocena poprawności wykonania projektów. |
| S-4 | P | Ocena na zakończenie projektu na podstawie ocen cząstkowych z wykonanych projektów oraz zaangażowania studenta. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--------|-----|-----------------------------------|--------------------------------------|-------------------|
| AR_1A_C19a_W01 Student zna metody szeregowania zadań oraz rozdziału zadań i zasobów dla maszyn szeregowych, równoległych i systemu gniazdowego. | AR_1A_W11 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-4 T-W-5 | T-W-6 T-W-7 T-W-15 | M-1 S-1 S-2 |
| AR_1A_C31.1_W01 Student zna metody optymalizacji stosowane w obszarze procesów dyskretnych. | AR_1A_W11 | P6S_WG | P6S_WG | C-2 | T-W-3 T-W-8 T-W-9 T-W-10 | T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 | M-1 S-1 S-2 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-----|-------|------------|-------------------|
| AR_1A_C19a_U01 Student potrafi zastosować metody szeregowania zadań dla maszyn szeregowych, równoległych i systemu gniazdowego oraz metody rozdziału zadań i zasobów dla kompleksu operacji zależnych. | AR_1A_U22 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-4 | T-P-1 | M-2 M-3 | S-1 S-3 S-4 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_C19a_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 91% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| AR_1A_C31.1_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 91% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |

| Umiejętności | | |
|----------------|-----|--|
| AR_1A_C19a_U01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 91% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |

*Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. Andrzej Świerniak i Jolanta Krystek, Automatykacja procesów dyskretnych - teoria i zastosowania, Politechnika Śląska, Gliwice, 2012
2. Jan Barczyk, Automatykacja procesów dyskretnych, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2003
3. Alfred V. Aho, John E. Hopcroft, Jeffrey D. Ullman, Algorytmy i struktury danych, Helion, 2003
4. R. Diestel, Graph Theory, Springer Verlag, 2000
5. Tadeusz Mikulczyński, Automatykacja procesów produkcyjnych, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2009
6. R. J. Wilson, Wprowadzenie do teorii grafów, Wydawnictwo Naukowe PWN, 2007

Literatura uzupełniająca

1. Cormen Thomas H., Leiserson Charles E., Rivest Ronald L, Clifford Stein, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018
2. Philip D. Straffin, Teoria gier, Wydawnictwo Naukowe Scholar, 2006
3. Krzysztof Kułakowski, Automaty komórkowe, Akademia Górniczo-Hutnicza, 2002
4. P. Michalik, A. Laskowski, T. Primke, M. Zaborowski, Automatykacja procesów dyskretnych. Sterowanie procesami dyskretnymi. Zarządzanie i inżynieria produkcji, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, 2004

Wydział Elektryczny

| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Badania operacyjne | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C31.2 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 13 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| projekty | P | 7 | 20 | 1,8 | 0,44 | zaliczenie |
| wykłady | W | 7 | 30 | 2,2 | 0,56 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Kocoń Maja (Maja.Kocon@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Znajomość podstaw programowania. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z metodami i narzędziami stosowanymi w obszarze badań operacyjnych. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Student uzyskał wiedzę z zakresu badań operacyjnych, w tym z zakresu programowania dynamicznego, liniowego i sieciowego. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Zapoznanie studentów z metodami harmonogramowania zadań. | | | | | |
| <i>C-4</i> | Nabycie umiejętności rozwiązywania wybranych problemów inżynierskich z obszaru badań operacyjnych stosując poznane metody optymalizacyjne. | | | | | |
| <i>C-5</i> | Nabycie umiejętności projektowania harmonogramu działań prowadzącego do realizacji postawionego zadania technologicznego. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-P-1</i> | Opracowanie planu realizacji przedsięwzięcia z zastosowaniem poznanych metod. | | | | | 4 |
| <i>T-P-2</i> | Implementacja wybranego algorytmu do rozwiązania zadania optymalizacji dyskretnej. | | | | | 10 |
| <i>T-P-3</i> | Programowanie dynamiczne. | | | | | 6 |
| <i>T-W-1</i> | Wprowadzenie do badań operacyjnych. | | | | | 2 |
| <i>T-W-2</i> | Metody programowania sieciowego. | | | | | 3 |
| <i>T-W-3</i> | Złożoność obliczeniowa problemów optymalizacji. | | | | | 2 |
| <i>T-W-4</i> | Analiza czasowo kosztowa harmonogramu. | | | | | 2 |
| <i>T-W-5</i> | Elementy programowania dynamicznego. | | | | | 2 |
| <i>T-W-6</i> | Programowanie całkowitoliczbowe. | | | | | 2 |
| <i>T-W-7</i> | Zagadnienia transportowe i teoria kolejek. Modele symulacyjne. | | | | | 3 |
| <i>T-W-8</i> | Programowanie w warunkach ryzyka i niepewności. | | | | | 2 |
| <i>T-W-9</i> | Sterowanie systemami masowej obsługi. | | | | | 2 |
| <i>T-W-10</i> | Metody heurystyczne stosowane w badaniach operacyjnych. | | | | | 3 |
| <i>T-W-11</i> | Elementy teorii gier i programowania wielokryterialnego. | | | | | 2 |
| <i>T-W-12</i> | Metoda podziału i ograniczeń. | | | | | 3 |
| <i>T-W-13</i> | Zastosowanie sztucznej inteligencji w badaniach operacyjnych. | | | | | 2 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-P-1</i> | Uczestnictwo w zajęciach. | | | | | 20 |
| <i>A-P-2</i> | Wykonanie przydzielonych problemów projektowych. | | | | | 24 |





| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| A-W-1 | Uczestnictwo w zajęciach. | 30 |
| A-W-2 | Samodzielne przygotowanie się do zajęć, uzupełnienie treści wykładów oraz przygotowanie się do egzaminu. | 26 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|---|
| M-1 | wykład informacyjny |
| M-2 | metoda projektów |
| M-3 | metoda programowana polegająca na napisaniu programu realizującego wybrany algorytm |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | F | Ocena poprawności wykonania projektów. |
| S-2 | F | Ocena aktywności studenta oraz zrozumienia przedstawionego materiału dydaktycznego. |
| S-3 | P | Ocena na zakończenie projektu na podstawie ocen cząstkowych z wykonanych projektów. |
| S-4 | P | Ocena końcowa na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|---|---|--|---|----------------|--|--|---------------------------------|
| Wiedza | | | | | | | |
| AR_1A_C19b_W03 Student zna metody szeregowania zadań oraz rozdziału zadań i zasobów dla maszyn szeregowych, równoległych i systemu gniazdowego. | AR_1A_W11 | P6S_WG | P6S_WG | C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 | T-W-4 T-W-5 T-W-9 | M-1 S-2 S-4 |
| AR_1A_C31.2_W01 Student ma wiedzę na temat metod optymalizacji stosowanych w obszarze badań operacyjnych. | AR_1A_W01 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 C-2 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 | T-W-7 T-W-8 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13 | M-1 S-2 S-4 |
| Umiejętności | | | | | | | |
| AR_1A_C19b_U01 Student potrafi zastosować metody szeregowania zadań dla maszyn szeregowych, równoległych i systemu gniazdowego oraz metody rozdziału zadań i zasobów dla kompleksu operacji zależnych. | AR_1A_U22 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-5 | T-P-1 | T-P-2 | M-2 M-3 S-1 S-2 S-3 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|---------------------|-------|--|
| Wiedza | | |
| AR_1A_C19b_W03 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 91% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| AR_1A_C31.2_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 91% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| Umiejętności | | |
| AR_1A_C19b_U01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 91% punktów z części zaliczenia dotyczącego efektu kształcenia. |

*Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. T. Sawik, Badania operacyjne dla inżynierów zarządzania, Wyd. AGH, Kraków, 1998
2. Z. Bubnicki, Podstawy informatycznych systemów zarządzania, Politechnika Wrocławska, Wrocław, 1993
3. Z. Banaszak, W. Muszyński, Systemy elastycznej automatyzacji dyskretnych procesów przemysłowych, Wyd. Pol. Wr, Wrocław, 1991
4. Z. Jędrzejczak, J. Skrzypek, K. Kukuła, A. Walkosz, Badania operacyjne w przykładach i zadaniach, PWN, Warszawa, 2005
5. Tadeusz Mikulczyński, Automatyzacja procesów produkcyjnych. Metody modelowania procesów dyskretnych i programowania sterowania, WNT, Warszawa, 2009
6. Maciej Nowak, Interaktywne wielokryterialne wspomaganie decyzji w warunkach ryzyka: metody i zastosowania, Prace Naukowe / Akademia Ekonomiczna w Katowicach, Katowice, 2008
7. Cormen Thomas H., Leiserson Charles E., Rivest Ronald L, Clifford Stein, Wprowadzenie do algorytmów, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2018
8. N. Deo, Teoria grafów i jej zastosowania w technice i informatyce, PWN, Warszawa, 1980

Literatura uzupełniająca

1. M. Trocki, B. Grucza, K. Ogonek, Zarządzanie projektami, Polskie Wyd. Ekonomiczne, Warszawa, 2003
2. Tadeusz Czachórski, Modele kolejkowe w ocenie efektywności sieci i systemów komputerowych, Pracownia Komputerowa Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1999
3. S. Walukiewicz, Programowanie dyskretne, PWN, Warszawa, 1986
4. R. S. Garfinkel, G. L. Nemhauser, Programowanie całkowitoliczbowe, PWN, Warszawa, 1978



WE



| | | | | | | | |
|---|--|--|----------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Praca dyplomowa inżynierska | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C32 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | | |
| ECTS | 15,0 | ECTS (formy) | 15,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| praca dyplomowa | PD | 7 | 0 | 15,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Pietruszewicz Krzysztof (Krzysztof.Pietruszewicz@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Praca ma charakter projektowy lub badawczy. Jej wynikiem może być np. program komputerowy, stanowisko laboratoryjne, model urządzenia lub wyniki badań przeprowadzonych z użyciem profesjonalnych urządzeń lub programów. Ma ona świadczyć o nabyciu przez studenta podczas studiów odpowiednich kompetencji inżynierskich związanych ze studiowanym kierunkiem | | | | | | |
| W-2 | Znajomość podstawowych zagadnień związanych z tematyką pracy dyplomowej | | | | | | |
| W-3 | Znajomość prawa autorskiego w zakresie związanym z korzystaniem ze źródeł podczas pisania pracy dyplomowej | | | | | | |
| W-4 | Umiejętność redagowania tekstów technicznych oraz sporządzania rysunków i wykresów ilustrujących uzyskane wyniki | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Podstawowym celem pracy dyplomowej jest sprawdzenie stopnia uzyskania podczas studiów kompetencji inżynierskich. | | | | | | |
| C-2 | Nauczenie studenta metodyki poszukiwania materiałów źródłowych i prawidłowego korzystania z nich. | | | | | | |
| C-3 | Nauczenie studenta przygotowywania rozbudowanych raportów opisujących realizowane prace. | | | | | | |
| C-4 | Nauczenie sposobu redagowania tekstu technicznego a zwłaszcza przedstawienia w nim założeń, celu i metodologii dochodzenia do rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej. | | | | | | |
| C-5 | Poznanie praktycznych aspektów stosowania prawa autorskiego i praw pokrewnych. | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | | |
| T-PD-1 | Wykonywanie pracy dyplomowej jest realizacją typowego zadania inżynierskiego zaczynającego się od postawienia problemu i sformułowania założeń, dokonania analizy stanu wiedzy związanej z tematem pracy dyplomowej, określenia metody realizacji postawionego w pracy celu a kończąc na analizie stopnia spełnienia - w wyniku realizacji pracy - tego celu, sformułowania wniosków i przygotowania pisemnego opracowania opisującego proces realizacji pracy dyplomowej i osiągnięte efekty oraz ich krytyczną analizę. Praca dyplomowa wykonywana jest pod indywidualną opieką nauczyciela akademickiego | | | | | 0 | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | Liczba godzin | | |
| A-PD-1 | Konsultacje z opiekunem pracy dyplomowej | | | | | 12 | |
| A-PD-2 | Realizacja pracy dyplomowej | | | | | 323 | |
| A-PD-3 | Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego | | | | | 40 | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | Indywidualna praca z opiekunem pracy dyplomowej | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | Sukcesywna, przekazywana ustnie dyplomantowi ocena postępu w realizacji pracy dyplomowej | | | | | |
| S-2 | P | Ocena merytoryczna pracy dyplomowej zawarta w recenzjach przygotowanych przez opiekuna i recenzenta. Postać formalna recenzji określona jest w odpowiednim zarządzeniu Rektora ZUT | | | | | |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | |
|--|------------------------|--------|--------|---------------------------------|--------|-----|------------|
| AR_1A_C20_W01 Student ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy dyplomowej, zna i wykorzystuje nowoczesne rozwiązania, zna zasady pisania raportów technicznych oraz zasady przygotowywania multimedialnych prezentacji wyników prac. | AR_1A_W23 AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 | T-PD-1 | M-1 | S-1 S-2 |
|--|------------------------|--------|--------|---------------------------------|--------|-----|------------|

Umiejętności

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------|---------------------------------|--------|-----|------------|
| AR_1A_C20_U01 Student potrafi samodzielnie wyszukiwać niezbędne mu informacje oraz przygotowywać proste prezentacje i raporty z wykonanych prac | AR_1A_U13 AR_1A_U23 AR_1A_U24 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 | T-PD-1 | M-1 | S-1 S-2 |
|--|-------------------------------------|--------------------------------------|--------|---------------------------------|--------|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|--|-------------------------------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------|-----|------------|
| AR_1A_C20_K01 Student ma świadomość odpowiedzialności za realizację podjętych zobowiązań, rozumie znaczenie samodzielnego zdobywania wiedzy oraz przekazywania tej wiedzy innym osobom. | AR_1A_K01 AR_1A_K04 AR_1A_K06 | P6S_KK P6S_KO P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 | T-PD-1 | M-1 | S-1 S-2 |
|--|-------------------------------------|----------------------------|--|---------------------------------|--------|-----|------------|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C20_W01 | 2,0 | Nie ma wiedzy zgodnej z celem i zakresem pracy dyplomowej. |
| | 3,0 | Ma podstawową wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy dyplomowej oraz zna zasady realizacji pracy dyplomowej. |
| | 3,5 | Ma szczegółową wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy dyplomowej oraz zna i rozumie zasady realizacji pracy dyplomowej. |
| | 4,0 | Ma szczegółową wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy dyplomowej oraz potrafi z niej korzystać oraz zna, rozumie i umie stosować zasady realizacji pracy dyplomowej. |
| | 4,5 | Ma bardzo szczegółową wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy dyplomowej oraz zna, rozumie i umie stosować zasady i procedury realizacji pracy dyplomowej. |
| | 5,0 | Ma bardzo szczegółową wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy dyplomowej oraz potrafi ją efektywnie wykorzystać, a także zna, rozumie i umie stosować zasady i procedury realizacji pracy dyplomowej. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C20_U01 | 2,0 | brak takiej umiejętności |
| | 3,0 | prezentacja pracy z wykorzystaniem typowych zasad pisania pracy dyplomowej (spis treści, cel i przyjęta metoda rozwiązania problemu postawionego w pracy, rozwiązanie typowe problemu z pewnymi mniej istotnymi dla pracy elementami) |
| | 3,5 | prezentacja pracy z wykorzystaniem typowych zasad pisania pracy dyplomowej (spis treści, cel i przyjęta metoda rozwiązania problemu postawionego w pracy, rozwiązanie typowe problemu, spis rzeczy) |
| | 4,0 | prezentacja pracy z wykorzystaniem poprawnych zasad pisania pracy dyplomowej (spis treści, cel i przyjęta metoda rozwiązania problemu postawionego w pracy, dobre rozwiązanie problemu, spis rzeczy, wskazanie zastosowania) |
| | 4,5 | prezentacja pracy z wykorzystaniem poprawnych zasad pisania pracy dyplomowej (spis treści, cel i przyjęta metoda rozwiązania problemu postawionego w pracy, dobre rozwiązanie problemu, spis rzeczy, wskazanie zastosowania, wskazanie dalszych prac nad tematyką pracy, analiza porównawcza pracy względem innych prac i literatury) |
| | 5,0 | prezentacja pracy z wykorzystaniem poprawnych zasad pisania pracy dyplomowej (spis treści, cel i przyjęta metoda rozwiązania problemu postawionego w pracy, innowacyjne rozwiązanie problemu, spis rzeczy, wskazanie zastosowania, wskazanie dalszych prac nad tematyką pracy, analiza porównawcza pracy względem innych prac i literatury) |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C20_K01 | 2,0 | Student nie nabył kompetencji określonych w treści efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student nabył kompetencje określone w treści efektu kształcenia na poziomie dostatecznym. |
| | 3,5 | Student nabył kompetencje określone w treści efektu kształcenia na poziomie dość dobrym. |
| | 4,0 | Student nabył kompetencje określone w treści efektu kształcenia na poziomie dobrym. |
| | 4,5 | Student nabył kompetencje określone w treści efektu kształcenia na poziomie ponad dobrym. |
| | 5,0 | Student nabył kompetencje określone w treści efektu kształcenia na poziomie bardzo dobrym. |

Literatura podstawowa

- Honczarenko J., Poradnik dyplomanta, Wyd. PS, Szczecin, 2000
- Szablon pracy dyplomowej realizowanej na Wydziale Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin, 2019
- Regulamin Studiów Wyższych Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, Szczecin, 2019

Wydział Elektryczny



| | | | | | | | |
|---|---|--|----------|------|----------------------|------------|--|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | |
| Przedmiot | Seminarium dyplomowe | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C33 | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | | |
| ECTS | 2,0 | ECTS (formy) | 2,0 | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | | |
| Blok obieralny | | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie | |
| seminaria | S | 7 | 30 | 2,0 | 1,00 | zaliczenie | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl) | | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | |
| W-1 | Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnej | | | | | | |
| W-2 | Umiejętność redagowania tekstów technicznych oraz sporządzania rysunków i wykresów ilustrujących uzyskane wyniki | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | |
| C-1 | Student potrafi przygotować – w postaci prezentacji multimedialnej - krótkie opracowanie przedstawiające temat, cel, założenia i wyniki uzyskane podczas realizacji pracy dyplomowej | | | | | | |
| C-2 | Student potrafi przygotować i przedstawić krótkie wystąpienie omawiające zagadnienia związane ze studiowanym kierunkiem | | | | | | |
| C-3 | Student potrafi przygotować krótki raport przedstawiający realizację kolejnych etapów pracy dyplomowej | | | | | | |
| C-4 | Student poznaje sposób redagowania tekstu pracy dyplomowej a zwłaszcza sposób przedstawienia w niej założeń, celu i metodologii dochodzenia do rozwiązania problemu postawionego w pracy dyplomowej | | | | | | |
| C-5 | Student uczy się przygotowywać krótkie wypowiedzi w których referuje wybrane problemy związane z kierunkiem studiów oraz tematyką pracy dyplomowej | | | | | | |
| C-6 | Student poznaje podczas wykonywania pracy dyplomowej i redagowania jej tekstu praktyczne aspekty stosowania prawa autorskiego i praw pokrewnych | | | | | | |
| C-7 | Przygotowanie do egzaminu dyplomowego | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | Liczba godzin | | |
| T-S-1 | Dyskusja w grupie seminaryjnej nad zaprezentowanymi przez jej członków tematami, celami założeniami i przyjętą metodologią realizacji prac dyplomowych | | | | 12 | | |
| T-S-2 | Prawidłowe wykorzystywanie źródeł podczas pisania własnych tekstów w kontekście prawa autorskiego | | | | 8 | | |
| T-S-3 | Technika redagowania tekstów technicznych | | | | 5 | | |
| T-S-4 | Zasady przygotowywania krótkich prezentacji multimedialnych na tematy związane ze studiowanym kierunkiem | | | | 5 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | Liczba godzin | | |
| A-S-1 | uczestnictwo w zajęciach | | | | 30 | | |
| A-S-2 | Przygotowywanie prezentacji multimedialnych na temat wykonywanej pracy dyplomowej | | | | 10 | | |
| A-S-3 | Przygotowywanie krótkich referatów na zadane tematy związane z kierunkiem studiów | | | | 10 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny | | | | | | |
| M-2 | Wykład problemowy | | | | | | |
| M-3 | Dyskusja dydaktyczna | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | |
| S-1 | F | Ocena formująca wystawiana na podstawie przygotowanych prezentacji multimedialnych na temat wykonywanej pracy dyplomowej | | | | | |



Wydział Elektryczny

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|---|
| S-2 | F | Ocena formująca na podstawie aktywności w dyskusjach prowadzonych w grupie seminaryjnej podczas zajęć seminaryjnych |
| S-3 | P | Ocena podsumowująca wystawiana na podstawie ocen cząstkowych wystawianych podczas zajęć |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|--------------------------|-------------|-------------------|-------------------|
| AR_1A_C21_W01 student w stopniu dostatecznym zna podstawowe zasady korzystania ze źródeł, w minimalnym stopniu zna zasady przygotowywania krótkich prezentacji na tematy związane z kierunkiem studiów, metodologię przygotowywania pracy dyplomowej | AR_1A_W23 | P6S_WK | P6S_WK | C-4 C-5 C-6 C-7 | T-S-2 T-S-4 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|---|------------------------|--------------------------------------|--------|-------------------|----------------------|-------------------|-------------------|
| AR_1A_C21_U01 Student umie zaplanować działania konieczne do napisania pracy dyplomowej oraz zrealizować te działania. Potrafi przygotować prezentację multimedialną na temat swojej pracy dyplomowej. | AR_1A_U13 AR_1A_U23 | P6S_UK P6S_UO P6S_UU P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-2 C-3 | T-S-1 T-S-4 T-S-3 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
|--|--|----------------------------|--|-----|-------|-------------------|-------------------|
| AR_1A_C21_K01 Student potrafi przedstawić tematykę swojej pracy dyplomowej w sposób jasny i zrozumiały dla innych osób. Potrafi określić pozatechniczne aspekty związane z tematyką realizowanej pracy dyplomowej. Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę związaną z tematyką pracy dyplomowej. | AR_1A_K01 AR_1A_K03 AR_1A_K04 AR_1A_K06 | P6S_KK P6S_KO P6S_KR | | C-2 | T-S-1 | M-1 M-2 M-3 | S-1 S-2 S-3 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C21_W01 | 2,0 | Student nie zna zasad przygotowywania tekstów technicznych i prostych prezentacji multimedialnych lub uzyskał punktację poniżej 50% bieżącej oceny aktywności na zajęciach, w szczególności oceny przedstawionych, autorskich prezentacji multimedialnych. |
| | 3,0 | Student zna zasady przygotowywania tekstów technicznych i prostych prezentacji multimedialnych oraz uzyskał punktację w zakresie 50-59% bieżącej oceny aktywności na zajęciach, w szczególności przedstawionych, autorskich prezentacji multimedialnych. |
| | 3,5 | Student zna zasady przygotowywania tekstów technicznych i prostych prezentacji multimedialnych oraz uzyskał punktację w zakresie 60-69% bieżącej oceny aktywności na zajęciach, w szczególności przedstawionych, autorskich prezentacji multimedialnych. |
| | 4,0 | Student zna zasady przygotowywania tekstów technicznych i prostych prezentacji multimedialnych oraz uzyskał punktację w zakresie 70-79% bieżącej oceny aktywności na zajęciach, w szczególności przedstawionych, autorskich prezentacji multimedialnych. |
| | 4,5 | Student zna zasady przygotowywania tekstów technicznych i prostych prezentacji multimedialnych oraz uzyskał punktację w zakresie 80-89% bieżącej oceny aktywności na zajęciach, w szczególności przedstawionych, autorskich prezentacji multimedialnych. |
| | 5,0 | Student zna zasady przygotowywania tekstów technicznych i prostych prezentacji multimedialnych oraz uzyskał punktację w zakresie 90-100% bieżącej oceny aktywności na zajęciach, w szczególności przedstawionych, autorskich prezentacji multimedialnych. |

| Umiejętności | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C21_U01 | 2,0 | Student nie opracował karty tematu pracy dyplomowej. |
| | 3,0 | Student opracował kartę tematu pracy dyplomowej. |
| | 3,5 | Student opracował kartę tematu pracy dyplomowej w terminie. Dodatkowo zaprezentował poprawnie temat pracy inżynierskiej zgodnie z przygotowaną kartą tego tematu i opracował wersję angielską tematu pracy. |
| | 4,0 | Student opracował kartę tematu pracy dyplomowej w terminie. Dodatkowo zaprezentował poprawnie temat pracy inżynierskiej zgodnie z przygotowaną kartą tego tematu, opracował wersję angielską tematu pracy a także wskazał główne etapy jej realizacji. |
| | 4,5 | Student opracował kartę tematu pracy dyplomowej w terminie. Dodatkowo zaprezentował poprawnie temat pracy inżynierskiej zgodnie z przygotowaną kartą tego tematu, opracował wersję angielską tematu pracy, wskazał główne etapy realizacji pracy i dodatkowo opracował realistyczny harmonogram jej realizacji. |
| | 5,0 | Student opracował kartę tematu pracy dyplomowej w terminie. Dodatkowo zaprezentował poprawnie temat pracy inżynierskiej zgodnie z przygotowaną kartą tego tematu, opracował wersję angielską tematu pracy, wskazał główne etapy realizacji pracy, opracował realistyczny harmonogram realizacji pracy i dodatkowo opracował wykaz niezbędnej literatury do jej napisania. |

| Inne kompetencje społeczne | | |
|----------------------------|-----|---|
| AR_1A_C21_K01 | 2,0 | Student nie bierze udziału w zajęciach lub nie wykazuje aktywności w trakcie zajęć. |
| | 3,0 | Student potrafi przedstawić tematykę swojej pracy dyplomowej w sposób jasny i zrozumiały dla innych osób. Potrafi określić pozatechniczne aspekty związane z tematyką realizowanej pracy dyplomowej. Potrafi samodzielnie zdobywać wiedzę związaną z tematyką pracy dyplomowej. Student wykazuje aktywność w zdobywaniu wiedzy literaturowej i planowaniu badań w stopniu dostatecznym. |
| | 3,5 | Student wykazuje aktywność w zdobywaniu wiedzy literaturowej i planowaniu badań w stopniu dość dobrym. |
| | 4,0 | Student wykazuje aktywność w zdobywaniu wiedzy literaturowej i planowaniu badań w stopniu dobrym. |
| | 4,5 | Student wykazuje aktywność w zdobywaniu wiedzy literaturowej i planowaniu badań w stopniu ponad dobrym. |
| | 5,0 | Student wykazuje aktywność w zdobywaniu wiedzy literaturowej i planowaniu badań w stopniu bardzo dobrym. |

Literatura podstawowa

1. Honczarenko J., Poradnik dyplomanta, PS, 2000

2. Szablon pracy dyplomowej realizowanej na Wydziale Elektrycznym Zachodniopomorskiego Uniwersytetu Technologicznego w Szczecinie, 2011



| | | | | | | |
|---|---|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Robotyka przemysłowa | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C34.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 14 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 7 | 15 | 1,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 7 | 15 | 1,4 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Osypiuk Rafał (Rafal.Osypiuk@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość podstaw robotyki w zakresie pozwalającym na efektywną i bezpieczną obsługę robotów przemysłowych. | | | | | |
| W-2 | Znajomość podstaw informatyki, a w szczególności programowania w dowolnym języku wysokiego poziomu. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z konstrukcjami komercyjnych robotów przemysłowych oraz szczegółowymi kryteriami doboru manipulatora do wymogów aplikacji. | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów ze współczesnymi architekturami sterowania robotów oraz językami i metodami ich programowania. | | | | | |
| C-3 | Zapoznanie studentów z metodami integracji prostych i złożonych czujników/aktuatorów z układem sterowania robota. | | | | | |
| C-4 | Wykształcenie u studentów umiejętności efektywnego programowania robotów przemysłowych. | | | | | |
| C-5 | Wykształcenie u studentów umiejętności tworzenia własnych aplikacji do zarządzania pracą robota. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do laboratorium robotyki. Szkolenie BHP. | | | | | 1 |
| T-L-2 | Wprowadzenie do środowiska programistycznego robota przemysłowego oraz obsługi stanowisk dydaktycznych. | | | | | 1 |
| T-L-3 | Obsługa panelu operatorskiego. Wybór odpowiednich układów oraz interpolacji ruchu. Uczenie i zapamiętywanie położenia robota. | | | | | 1 |
| T-L-4 | Testowanie podstawowych komend dla generowania ruchu, sterowania programem i obsługą wejść/wyjść. | | | | | 1 |
| T-L-5 | Realizacja prostej współpracy dwóch manipulatorów. | | | | | 1 |
| T-L-6 | Interfejs komunikacji z robotem przemysłowym oraz jego obsługa z zewnętrznej aplikacji w wybranym języku programowania (cz. I). | | | | | 2 |
| T-L-7 | Interfejs komunikacji z robotem przemysłowym oraz jego obsługa z zewnętrznej aplikacji w wybranym języku programowania (cz. II). | | | | | 2 |
| T-L-8 | Integracja czujników z układem sterowania robota. | | | | | 2 |
| T-L-9 | Obsługa dodatkowych stopni swobody ruchu na stanowisku zrobotyzowanym. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Zaliczenie formy zajęć. | | | | | 2 |
| T-W-1 | Przegląd konstrukcji robotów przemysłowych, w tym rozwiązań dedykowanych do realizacji określonych zadań. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Szczegółowe kryteria doboru manipulatora do automatyzowanego procesu. | | | | | 1 |
| T-W-3 | Języki i metody programowania robotów przemysłowych. | | | | | 3 |
| T-W-4 | Komercyjne architektury sterowania. Współczesne rozwiązania sprzętowe i programowe. | | | | | 1 |
| T-W-5 | Interfejsy komunikacji stosowane w robotyce. | | | | | 1 |
| T-W-6 | Czujniki oraz dodatkowe stopnie swobody ruchu na stanowiskach zrobotyzowanych. | | | | | 2 |
| T-W-7 | Zastosowanie systemów wizyjnych oraz metody sterowania momentem i siłą w robotyce. | | | | | 3 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|---|---------------|
| T-W-8 | Systemy zabezpieczeń przestrzeni roboczej manipulatora. Dyrektywy i normy bezpieczeństwa. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---------------------------|---------------|
| A-L-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-L-2 | przygotowanie do zajęć | 10 |
| A-L-3 | sporządzenie sprawozdań | 15 |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | studiowanie literatury | 10 |
| A-W-3 | przygotowanie do egzaminu | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne realizowane na stanowiskach wyposażonych w roboty przemysłowe. |
| M-4 | Zajęcia projektowe realizowane w laboratorium robotyki na rzeczywistych urządzeniach. |
| M-5 | Dyskusje dydaktyczne ukierunkowane na podniesienie zdolności korzystania z wiedzy. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | |
|--|---|---|
| S-1 | P | Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej i rozmowy ze studentem |
| S-2 | F | Ocena wystawiana za złożenie sprawozdań po każdym cyklu ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P | Ocena wystawiana po zakończeniu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych oraz zaangażowania pracy studenta w realizację wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-4 | F | Ocena wystawiana za złożenie sprawozdań po każdym cyklu zajęć projektowych |
| S-5 | P | Ocena wystawiana po zakończeniu zajęć projektowych na podstawie ocen cząstkowych oraz zaangażowania pracy studenta |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | | |
|---|------------------------|------------------|------------------|-------------------|----------------------------------|----------------------------------|--------------------------|-----|
| AR_1A_O08-1_W10 Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. | AR_1A_W10 AR_1A_W12 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------------------|--------|------------|---|--|------------|--------------------------|
| AR_1A_O08-1_U12 Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. | AR_1A_U10 AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-4 C-5 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 | T-L-6 T-L-7 T-L-8 T-L-9 T-L-10 | M-3 M-4 | S-2 S-3 S-4 S-5 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|---------------------------------|----------------|----------------|---------------------------------|---------------------------------|
| AR_1A_O08-1_K04 Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. | AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 | T-L-5 T-L-7 | T-L-9 T-W-8 | M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 | S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O08-1_W10 | 2,0 | Student nie zna konstrukcji manipulatorów przemysłowych ani kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |



Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O08-1_U12 | 2,0 | Student nie potrafi zaprogramować manipulatora przemysłowego dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O08-1_K04 | 2,0 | Student nie angażuje się do wykonywania postawionych zadań. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Spong Mark W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2010
2. Craig J. J., Wprowadzenie do Robotyki: Mechanika i sterowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995, Wyd. drugie
3. Mitsubishi, Tech Manual Mitsubishi RV-E2, <http://mitsubishirobots.com/manuals.html>, [online], 2011
4. Stäubli, VAL3 Instruction Manual, <http://www.staubli.com/>, [online], 2011

Literatura uzupełniająca

1. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy Robotyki, Teoria i elementy manipulatorów i robotów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999
2. Pires J. N., Industrial Robots Programming: Building Applications for the Factories of the Future, Springer, 2007



| | | | | | | |
|---|---|-----------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Projektowanie stanowisk zrobotyzowanych | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C34.2 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Automatyki Przemysłowej i Robotyki | | | | | |
| ECTS | 3,0 | ECTS (formy) | 3,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 14 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 7 | 15 | 1,6 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 7 | 15 | 1,4 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Osypiuk Rafał (Rafal.Osypiuk@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Znajomość podstaw robotyki w zakresie pozwalającym na efektywną i bezpieczną obsługę robotów przemysłowych. | | | | | |
| W-2 | Podstawowa znajomość metod komputerowego wspomaganie projektowania. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Zapoznanie studentów z konstrukcjami komercyjnych robotów przemysłowych oraz szczegółowymi kryteriami doboru manipulatora do wymogów aplikacji. | | | | | |
| C-2 | Zapoznanie studentów ze specjalistycznym oprogramowaniem do budowy i symulacji wirtualnych stanowisk zrobotyzowanych. | | | | | |
| C-3 | Zapoznanie studentów z metodami integracji prostych i złożonych czujników/aktuatorów z układem sterowania robota. | | | | | |
| C-4 | Wykształcenie u studentów umiejętności efektywnego programowania robotów przemysłowych. | | | | | |
| C-5 | Wykształcenie u studentów umiejętności projektowania prostych stanowisk zrobotyzowanych. | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Wprowadzenie do laboratorium robotyki. Szkolenie BHP. | | | | | 1 |
| T-L-2 | Wprowadzenie do środowiska programistycznego robota przemysłowego oraz obsługi stanowisk dydaktycznych. | | | | | 1 |
| T-L-3 | Obsługa panelu operatorskiego. Wybór odpowiednich układów oraz interpolacji ruchu. Uczenie i zapamiętywanie położenia robota. | | | | | 1 |
| T-L-4 | Testowanie podstawowych komend dla generowania ruchu, sterowania programem i obsługą wejść/wyjść. | | | | | 1 |
| T-L-5 | Tworzenie prostego programu użytkownika z wykorzystaniem poznanych funkcji (cz. I). | | | | | 2 |
| T-L-6 | Tworzenie prostego programu użytkownika z wykorzystaniem poznanych funkcji (cz. II). | | | | | 2 |
| T-L-7 | Implementacja komunikacji ze sterownikiem robota przemysłowego (cz. I). | | | | | 2 |
| T-L-8 | Implementacja komunikacji ze sterownikiem robota przemysłowego (cz. II). | | | | | 2 |
| T-L-9 | Testy eksperymentalne programu użytkownika z zachowaniem środków bezpieczeństwa. | | | | | 2 |
| T-L-10 | Zaliczenie formy zajęć. | | | | | 1 |
| T-W-1 | Przegląd konstrukcji robotów przemysłowych, w tym rozwiązań dedykowanych do realizacji określonych zadań. | | | | | 2 |
| T-W-2 | Szczegółowe kryteria doboru manipulatora do automatyzowanego procesu. | | | | | 1 |
| T-W-3 | Języki i metody programowania robotów przemysłowych. | | | | | 3 |
| T-W-4 | Środowiska programistyczne do budowy i symulacji wirtualnych stanowisk zrobotyzowanych. | | | | | 1 |
| T-W-5 | Metody projektowania części chwytającej robota. Ochrona przed kolizją, napędy chwytaków rozmieszczenie czujników oraz zasilanie. | | | | | 1 |
| T-W-6 | Metody projektowania CAD kompletnych stanowisk zrobotyzowanych. | | | | | 1 |



| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | Liczba godzin |
|--|--|---------------|
| T-W-7 | Podstawy tworzenia schematów elektrycznych, pneumatycznych oraz przebiegu działania programu sterowania manipulatorem. | 1 |
| T-W-8 | Czujniki oraz dodatkowe stopnie swobody ruchu na stanowiskach zrobotyzowanych. | 2 |
| T-W-9 | Inteligencja w robotyce. Systemy wizyjne oraz siłowa interakcja z otoczeniem. | 1 |
| T-W-10 | Metody zabezpieczeń przestrzeni roboczej manipulatora. Dyrektywy i normy bezpieczeństwa. | 2 |

| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | Liczba godzin |
|--|---------------------------|---------------|
| A-L-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-L-2 | przygotowanie do zajęć | 10 |
| A-L-3 | sporządzenie sprawozdań | 15 |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | 15 |
| A-W-2 | studiowanie literatury | 10 |
| A-W-3 | przygotowanie do egzaminu | 10 |

| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | |
|--|--|
| M-1 | Wykład informacyjny |
| M-2 | Wykład problemowy |
| M-3 | Ćwiczenia laboratoryjne realizowane na stanowiskach wyposażonych w roboty przemysłowe. |
| M-4 | Zajęcia projektowe realizowane w laboratorium robotyki na rzeczywistych urządzeniach. |
| M-5 | Dyskusje dydaktyczne ukierunkowane na podniesienie zdolności korzystania z wiedzy. |

| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | |
|--|---|
| S-1 | P Ocena wystawiana na zakończenie wykładów na podstawie pracy pisemnej i rozmowy ze studentem |
| S-2 | F Ocena wystawiana za złożenie sprawozdań po każdym cyklu ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-3 | P Ocena wystawiana po zakończeniu ćwiczeń laboratoryjnych na podstawie ocen cząstkowych oraz zaangażowania pracy studenta w realizację wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych |
| S-4 | F Ocena wystawiana za złożenie sprawozdań po każdym cyklu zajęć projektowych |
| S-5 | P Ocena wystawiana po zakończeniu zajęć projektowych na podstawie ocen cząstkowych oraz zaangażowania pracy studenta |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

| Wiedza | | | | | | | |
|---|------------------------|------------------|------------------|-------------------|--|--------------------------|-----|
| AR_1A_O08-2_W10 Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. | AR_1A_W10 AR_1A_W12 | P6S_WG P6S_WK | P6S_WG P6S_WK | C-1 C-2 C-3 | T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-9 T-W-5 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 M-4 | S-1 |

| Umiejętności | | | | | | | |
|--|------------------------|----------------------------|--------|------------|--|------------|--------------------------|
| AR_1A_O08-2_U12 Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. | AR_1A_U10 AR_1A_U12 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-4 C-5 | T-L-1 T-L-6 T-L-2 T-L-7 T-L-3 T-L-8 T-L-4 T-L-9 T-L-5 T-L-10 | M-3 M-4 | S-2 S-3 S-4 S-5 |

| Kompetencje społeczne | | | | | | | |
|--|-----------|--------|--|---------------------------------|--------------|---------------------------------|---------------------------------|
| AR_1A_O08-2_K04 Student angażuje się tylko do wykonywania podstawowych zadań. | AR_1A_K04 | P6S_KR | | C-1 C-2 C-3 C-4 C-5 | T-L-5 T-W-10 | M-1 M-2 M-3 M-4 M-5 | S-1 S-2 S-3 S-4 S-5 |

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

| Wiedza | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O08-2_W10 | 2,0 | Student nie zna konstrukcji manipulatorów przemysłowych oraz kryteriów doboru robota do wymagań aplikacji. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student zna konstrukcje manipulatorów przemysłowych oraz kryteria doboru robota do wymagań aplikacji. Ponadto zna języki i metody programowania robotów. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |



Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O08-2_U12 | 2,0 | Student nie potrafi zaprogramować manipulatora przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student potrafi zaprogramować manipulator przemysłowy dla z góry określonego zadania i przy zachowaniu wymaganych środków bezpieczeństwa. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_O08-2_K04 | 2,0 | Student nie angażuje się do wykonywania stawianych zadań. Student uzyskał poniżej 50% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania stawianych zadań. Student uzyskał 50-60% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 3,5 | Student angażuje się tylko do wykonywania stawianych zadań. Student uzyskał 61-70% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania stawianych zadań. Student uzyskał 71-80% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 4,5 | Student angażuje się tylko do wykonywania stawianych zadań. Student uzyskał 81-90% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |
| | 5,0 | Student angażuje się tylko do wykonywania stawianych zadań. Student uzyskał 91-100% łącznej liczby punktów z form ocen tego efektu. |

Literatura podstawowa

1. Spong Mark W., Vidyasagar M., Dynamika i sterowanie robotów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2010
2. Craig J. J., Wprowadzenie do Robotyki: Mechanika i sterowanie, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1995, Wyd. drugie
3. Mitsubishi, COSIMIR, <http://mitsubishi.automationjet.com/docs>, [online], 2011
4. Staubli, Emulator & 3D Studio, <http://www.staubli.com/>, [online], 2011

Literatura uzupełniająca

1. Węsierski Ł., Podstawy pneumatyki, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1990, Wydano przy współpracy FESTO DIDACTIC
2. Morecki A., Knapczyk J., Podstawy Robotyki, Teoria i elementy manipulatorów i robotów, Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 1999
3. Pires J. N., Industrial Robots Programming: Building Applications for the Factories of the Future, Springer, 2007

Wydział Elektryczny



| | | | | | | |
|---|--|--------------------|----------|------|------|----------------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | |
| Moduł | | | | | | |
| Przedmiot | Sterowanie złożonymi układami mechanicznymi | | | | | |
| Kod | AR_S1A_C35.1 | | | | | |
| Specjalność | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| ECTS | 2,0 | ECTS (formy) | 2,0 | | | |
| Forma zaliczenia | egzamin | Język | polski | | | |
| Blok obieralny | 15 | Grupa obieralna | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Godziny | ECTS | Waga | Zaliczenie |
| laboratoria | L | 7 | 15 | 1,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 7 | 15 | 1,0 | 0,62 | egzamin |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl) | | | | | |
| Inni nauczyciele | Okoniewski Piotr (Piotr.Okoniewski@zut.edu.pl) | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | |
| W-1 | Zaliczone moduły z matematyki, fizyki, teorii sterowania i nieliniowych układów sterowania. | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | |
| C-1 | Student zna metody modelowania złożonych układów mechanicznych. | | | | | |
| C-2 | Student potrafi dokonać syntezy nieliniowego układu sterowania złożonym układem mechanicznym | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba godzin |
| T-L-1 | Implementacja różnych modeli kinematyki orientacji bryły sztywnej | | | | | 2 |
| T-L-2 | Badania symulacyjne ruchu bryły. Synteza układu sterowania prędkością bryły. | | | | | 2 |
| T-L-3 | Synteza układu sterowania orientacją bryły. Badania symulacyjne. | | | | | 2 |
| T-L-4 | Synteza jakobianowego układu sterowania pozycjonowania końcówki manipulatora | | | | | 4 |
| T-L-5 | Synteza układu sterowania orientacją satelity | | | | | 3 |
| T-L-6 | Zaliczenie pisemne | | | | | 2 |
| T-W-1 | Kinematyka i dynamika bryły sztywnej | | | | | 4 |
| T-W-2 | Sterowanie orientacją bryły sztywnej i jego zastosowania. | | | | | 4 |
| T-W-3 | Modelowanie kinematyki układu mechanicznego holonomicznego i nieholonomicznego | | | | | 3 |
| T-W-4 | Sterowanie układem nieholonomicznym - planowanie ścieżki i śledzenie ścieżki. | | | | | 4 |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin |
| A-L-1 | uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| A-L-2 | wykonanie sprawozdań i przygotowanie do zaliczenia | | | | | 10 |
| A-W-1 | uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| A-W-2 | studia pogłębiające wiedzę zdobytą na wykładach oraz przygotowanie do egzaminu | | | | | 10 |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | |
| M-1 | Wykład informacyjny | | | | | |
| M-2 | ćwiczenia laboratoryjne | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | |
| S-1 | F | Ocena sprawozdań | | | | |
| S-2 | P | Pisemne zaliczenie | | | | |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|--|------------------------|--------|--------|-----|----------------|----------------|-----|-----|
| AR_1A_O11-1_W01 Student zna metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz zna podstawowe metody syntezy układów sterowania dla takich układów | AR_1A_W06 AR_1A_W10 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 T-W-4 | M-1 | S-2 |
|--|------------------------|--------|--------|-----|----------------|----------------|-----|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|---|-----------|----------------------------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|-----|------------|
| AR_1A_O11-1_U01 Student potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznego oraz potrafi dokonać syntezy nieliniowego układu sterowania. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 | T-L-4 T-L-5 T-L-6 | M-2 | S-1 S-2 |
|---|-----------|----------------------------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O11-1_W01 | 2,0 | Student nie ma wystarczającej znajomości metod modelowania złożonych układów mechanicznych i metod syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 3,0 | Student nie ma wystarczającej znajomości metod modelowania złożonych układów mechanicznych i metod syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 3,5 | Student zna podstawowe metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy nieliniowego układu sterowania, ale czasami niepoprawnie się nimi posługuje |
| | 4,0 | Student zna podstawowe metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy nieliniowego układu sterowania, i z reguły poprawnie się nimi posługuje |
| | 4,5 | Student dobrze zna podstawowe metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy nieliniowego układu sterowania, i prawidłowo je stosuje |
| | 5,0 | Student ma pełną wiedzę nt. metod modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy nieliniowego układu sterowania, i efektywnie je stosuje |

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_O11-1_U01 | 2,0 | Student nie posiada wystarczających umiejętności tworzenia modeli matematycznych złożonych układów mechanicznych i nie potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 3,0 | Student potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania, ale czasami popełnia błędy |
| | 3,5 | Student potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania, ale zdarzają mu się mniej istotne błędy |
| | 4,0 | Student potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 4,5 | Student potrafi tworzyć dobre modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi prawidłowo dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 5,0 | Student potrafi efektywnie tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi efektywnie dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

- Murray R. M., Li Z., Sastry S., A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, CRC Press, 1994
- Slotine J.-J. E., Lie W., Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991
- Khalil H. K., Nonlinear Systems, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996, 2

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|------------------------|----------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Elementy nieliniowego modelowania i sterowania | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C35.2 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Sterowania i Pomiarów | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 2,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 2,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | egzamin | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | 15 | <i>Grupa obieralna</i> | | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| laboratoria | L | 7 | 15 | 1,0 | 0,38 | zaliczenie |
| wykłady | W | 7 | 15 | 1,0 | 0,62 | egzamin |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Emirsajłow Zbigniew (Zbigniew.Emirsajlow@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Okoniewski Piotr (Piotr.Okoniewski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Zaliczone moduły z matematyki, fizyki, teorii sterowania i nieliniowych układów sterowania | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Student zna metody modelowania złożonych układów mechanicznych. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Student potrafi dokonać syntezy nieliniowego układu sterowania złożonym układem mechanicznym | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-L-1</i> | Implementacja w programie symulacyjnym dwóch modeli kinematyki orientacji bryły sztywnej. | | | | | 2 |
| <i>T-L-2</i> | Implementacja modelu dynamiki bryły sztywnej. Badania symulacyjne ruchu bryły. Synteza układu sterowania prędkością bryły. | | | | | 4 |
| <i>T-L-3</i> | Synteza układu sterowania orientacją bryły. Badania symulacyjne. | | | | | 2 |
| <i>T-L-4</i> | Synteza jakobianowego układu sterowania pozycjonowania kiści manipulatora | | | | | 2 |
| <i>T-L-5</i> | Synteza układu sterowania orientacją satelity. | | | | | 3 |
| <i>T-L-6</i> | Kolokwium | | | | | 2 |
| <i>T-W-1</i> | Metody opisu kinematyki i dynamiki bryły sztywnej | | | | | 4 |
| <i>T-W-2</i> | Metody sterowania orientacją bryły sztywnej i jego zastosowania. | | | | | 4 |
| <i>T-W-3</i> | Modelowanie i narzędzia do symulacji kinematyki układu mechanicznego holonomicznego i nieholonomicznego | | | | | 3 |
| <i>T-W-4</i> | Symulacja układu sterowania z węzłami nieholonomicznym - planowanie ścieżki i śledzenie ścieżki. | | | | | 4 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-L-1</i> | uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| <i>A-L-2</i> | wykonanie sprawozdań i przygotowanie się do zaliczenia | | | | | 10 |
| <i>A-W-1</i> | uczestnictwo w zajęciach | | | | | 15 |
| <i>A-W-2</i> | studia pogłębiające wiedzę zdobytą na wykładach oraz przygotowanie do egzaminu | | | | | 10 |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | |
| <i>M-1</i> | Wykład informacyjny | | | | | |
| <i>M-2</i> | ćwiczenia laboratoryjne | | | | | |
| <i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i> | | | | | | |
| <i>S-1</i> | F | Ocena sprawozdań | | | | |
| <i>S-2</i> | P | Kolokwium końcowe | | | | |



Wydział Elektryczny

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|---|------------------------|--------|--------|-----|----------------|----------------|-----|-----|
| AR_1A_C29.2_W01 Student zna metody modelowania złożonych układów mechanicznych. Student zna podstawowe metody syntezy układu sterowania. | AR_1A_W06 AR_1A_W10 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 | T-W-3 T-W-4 | M-1 | S-2 |
|---|------------------------|--------|--------|-----|----------------|----------------|-----|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|-----|------------|
| AR_1A_C29.2_U01 Student potrafi stworzyć model matematyczny złożonego układu mechanicznego. Student potrafi dokonać syntezy nieliniowego układu sterowania. | AR_1A_U19 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-L-1 T-L-2 T-L-3 | T-L-4 T-L-5 T-L-6 | M-2 | S-1 S-2 |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|-------------------------|-------------------------|-----|------------|

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|-----------------|-----|---|
| AR_1A_C29.2_W01 | 2,0 | Student nie ma wystarczającej znajomości metod modelowania złożonych układów mechanicznych i metod syntezy układów sterowania |
| | 3,0 | Student zna podstawowe metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy układu sterowania, ale czasami popełnia błędy |
| | 3,5 | Student zna podstawowe metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy układu sterowania, ale czasami niepoprawnie się nimi posługuje |
| | 4,0 | Student zna podstawowe metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy układu sterowania, i z reguły poprawnie się nimi posługuje |
| | 4,5 | Student dobrze zna podstawowe metody modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy układu sterowania, i prawidłowo je stosuje |
| | 5,0 | Student ma pełną wiedzę nt. metod modelowania złożonych układów mechanicznych oraz podstawowe metody syntezy układu sterowania, i efektywnie je stosuje |

Umiejętności

| | | |
|-----------------|-----|--|
| AR_1A_C29.2_U01 | 2,0 | Student nie posiada wystarczających umiejętności tworzenia modeli matematycznych złożonych układów mechanicznych i nie potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 3,0 | Student potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania, ale czasami popełnia błędy |
| | 3,5 | Student potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania, ale zdarzają mu się mniej istotne błędy |
| | 4,0 | Student potrafi tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 4,5 | Student potrafi tworzyć dobre modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi prawidłowo dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |
| | 5,0 | Student potrafi efektywnie tworzyć modele matematyczne złożonych układów mechanicznych i potrafi efektywnie dokonać syntezy nieliniowych układów sterowania |

Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa**

- Murray R. M., Li Z., Sastry S., A Mathematical Introduction to Robotic Manipulation, CRC Press, 1994
- Slotine J.-J. E., Lie W., Applied Nonlinear Control, Prentice Hall, Englewood Cliffs, 1991
- Khalil H. K., Nonlinear Systems, Prentice Hall, Upper Saddle River, 1996, 2

Wydział Elektryczny


| | | | | | | |
|---|--|---------------------|------------------------|-------------|-------------|----------------------|
| <i>Kierunek studiów</i> | Automatyka i robotyka | | | | | |
| <i>Forma studiów</i> | stacjonarna | <i>Poziom</i> | pierwszy | | | |
| <i>Tytuł zawodowy absolwenta</i> | inżynier | | | | | |
| <i>Dziedziny nauki</i> | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | |
| <i>Dyscypliny naukowe</i> | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | |
| <i>Profil</i> | ogólnoakademicki | | | | | |
| <i>Moduł</i> | | | | | | |
| <i>Przedmiot</i> | Instalacje elektryczne | | | | | |
| <i>Kod</i> | AR_S1A_C36 | | | | | |
| <i>Specjalność</i> | | | | | | |
| <i>Jednostka prowadząca</i> | Katedra Elektroenergetyki i Napędów Elektrycznych | | | | | |
| <i>ECTS</i> | 4,0 | <i>ECTS (formy)</i> | 4,0 | | | |
| <i>Forma zaliczenia</i> | zaliczenie | <i>Język</i> | polski | | | |
| <i>Blok obieralny</i> | | | <i>Grupa obieralna</i> | | | |
| <i>Forma dydaktyczna</i> | <i>Kod</i> | <i>Semestr</i> | <i>Godziny</i> | <i>ECTS</i> | <i>Waga</i> | <i>Zaliczenie</i> |
| projekty | P | 7 | 30 | 2,8 | 0,44 | zaliczenie |
| wykłady | W | 7 | 15 | 1,2 | 0,56 | zaliczenie |
| <i>Nauczyciel odpowiedzialny</i> | Paplicki Piotr (Piotr.Paplicki@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Inni nauczyciele</i> | Cierzniewski Piotr (Piotr.Cierzniewski@zut.edu.pl) | | | | | |
| <i>Wymagania wstępne</i> | | | | | | |
| <i>W-1</i> | Znajomość podstaw elektrotechniki. | | | | | |
| <i>W-2</i> | Umiejętność rysowania w AutoCAD. | | | | | |
| <i>Cele modułu/przedmiotu</i> | | | | | | |
| <i>C-1</i> | Zapoznanie studentów z budową i podstawami projektowania instalacji elektrycznych stosowanych w obiektach przemysłowych. | | | | | |
| <i>C-2</i> | Ukształtowanie umiejętności doboru urządzeń elektrycznych stosowanych w instalacjach elektrycznych. | | | | | |
| <i>C-3</i> | Ukształtowanie umiejętności obliczania parametrów zwarciovych i doboru urządzeń zabezpieczających instalacje elektryczne. | | | | | |
| <i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>T-P-1</i> | Projekt układu zasilania przemysłowego odbiorcy energii elektrycznej: wyznaczenie mocy szczytowej, dobór i rozmieszczenie rozdzielnic elektrycznych, projekt tras kablowych. | | | | | 20 |
| <i>T-P-2</i> | Wyznaczenie charakterystycznych wielkości zwarciovych oraz spadków napięć w instalacji elektrycznej. | | | | | 5 |
| <i>T-P-3</i> | Dobór rozdzielnic elektrycznych, kabli oraz aparatów łączeniowych i zabezpieczających z wykorzystaniem dostępnego oprogramowania wspomagającego czynności projektowe. | | | | | 5 |
| <i>T-W-1</i> | Układy sieci i instalacji elektroenergetycznych nn. | | | | | 2 |
| <i>T-W-2</i> | Przewody i kable w sieciach i instalacjach elektrycznych nn. | | | | | 1 |
| <i>T-W-3</i> | Zakłócenia w instalacjach elektrycznych nn. | | | | | 1 |
| <i>T-W-4</i> | Łączniki elektroenergetyczne nn. | | | | | 2 |
| <i>T-W-5</i> | Urządzenia ochronne nadprądowe i różnicowoprądowe nn. | | | | | 2 |
| <i>T-W-6</i> | Ochrona przeciwporażeniowa w instalacjach elektrycznych nn. | | | | | 2 |
| <i>T-W-7</i> | Zasady doboru urządzeń elektrycznych nn. | | | | | 3 |
| <i>T-W-8</i> | Ochrona odgromowa i przepięciowa w instalacjach elektrycznych | | | | | 2 |
| <i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i> | | | | | | <i>Liczba godzin</i> |
| <i>A-P-1</i> | Uczestnictwo w zajęciach. | | | | | 30 |
| <i>A-P-2</i> | Samodzielne studiowanie tematyki zajęć oraz przygotowanie się do zaliczenia projektu. | | | | | 40 |
| <i>A-W-1</i> | udział w wykładach | | | | | 15 |
| <i>A-W-2</i> | Samodzielne studiowanie tematyki zajęć oraz przygotowanie się do zaliczenia wykładu. | | | | | 15 |
| <i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i> | | | | | | |
| <i>M-1</i> | Metoda podająca/wykład informacyjny. | | | | | |
| <i>M-2</i> | Metoda praktyczna/metoda projektów. | | | | | |



Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

| | | |
|-----|---|---|
| S-1 | P | Ocena wystawiona po zakończeniu wykładów na podstawie wyniku testu z zaliczenia treści wykładów. |
| S-2 | P | Ocena wystawiona na podstawie samodzielnie przygotowanego i przedstawionego przez studenta sprawozdania z projektu. |

| Zamierzone efekty kształcenia | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|
|-------------------------------|---|--|---|----------------|-------------------|------------------|--------------|

Wiedza

| | | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|-----|----------------------------------|----------------------------------|-----|-----|
| AR_1A_C33_W01 Student ma podstawową wiedzę z zakresu sieci i instalacji elektrycznych stosowanych w obiektach przemysłowych. | AR_1A_W13 | P6S_WG | P6S_WG | C-1 | T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 | T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8 | M-1 | S-1 |
|---|-----------|--------|--------|-----|----------------------------------|----------------------------------|-----|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|-----|-------|-------|-----|-----|
| AR_1A_C33_U01 Student potrafi zaprojektować instalację elektryczną oraz sporządzić dokumentację techniczną typowego układu zasilania wykorzystując odpowiednie narzędzia informatyczne. | AR_1A_U04 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-2 | T-P-1 | | M-2 | S-2 |
| AR_1A_C33_U02 Student potrafi dokonać podstawowych obliczeń parametrów zwarciovych oraz wykorzystać narzędzia CAD do obliczeń prądów zwarciovych w instalacji elektrycznej. | AR_1A_U04 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-3 | T-P-2 | T-P-3 | M-2 | S-2 |

Kompetencje społeczne

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|---|
| AR_1A_C33_W01 | 2,0 | Student uzyskał poniżej 50% punktów z części testu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,0 | Student uzyskał pomiędzy 50% a 60% punktów z części testu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 3,5 | Student uzyskał pomiędzy 61% a 70% punktów z części testu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,0 | Student uzyskał pomiędzy 71% a 80% punktów z części testu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 4,5 | Student uzyskał pomiędzy 81% a 90% punktów z części testu dotyczącego efektu kształcenia. |
| | 5,0 | Student uzyskał powyżej 90% punktów z części testu dotyczącego efektu kształcenia. |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_C33_U01 | 2,0 | Student nie złożył sprawozdania z projektu lub student złożył sprawozdanie, w którym zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 0-50%. |
| | 3,0 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 51-60%. |
| | 3,5 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 61-70%. |
| | 4,0 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 71-80%. |
| | 4,5 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 81-90%. |
| | 5,0 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 91-100%. |
| AR_1A_C33_U02 | 2,0 | Student nie złożył sprawozdania z projektu lub student złożył sprawozdanie, w którym zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 0-50%. |
| | 3,0 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 51-60%. |
| | 3,5 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 61-70%. |
| | 4,0 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 71-80%. |
| | 4,5 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 81-90%. |
| | 5,0 | Student złożył sprawozdanie z projektu i zadanie, z części dotyczącej efektu kształcenia, zostało zrealizowane w zakresie 91-100%. |

Inne kompetencje społeczne

Literatura podstawowa

1. Markiewicz H., Instalacje Elektryczne, WNT, Warszawa, 2008
2. Związane z przedmiotem rozporządzenia i normy - aktualne w okresie realizacji wykładu.
3. Katalogii producentów

Wydział Elektryczny


| | | | | | | | | |
|---|--|---|--|---|----------------|-----------------------|------------------|--------------|
| Kierunek studiów | Automatyka i robotyka | | | | | | | |
| Forma studiów | stacjonarna | Poziom | pierwszy | | | | | |
| Tytuł zawodowy absolwenta | inżynier | | | | | | | |
| Dziedziny nauki | dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych | | | | | | | |
| Dyscypliny naukowe | automatyka, elektronika i elektrotechnika (100%) | | | | | | | |
| Profil | ogólnoakademicki | | | | | | | |
| Moduł | | | | | | | | |
| Przedmiot | Praktyka zawodowa | | | | | | | |
| Kod | AR_S1A_P01 | | | | | | | |
| Specjalność | | | | | | | | |
| Jednostka prowadząca | Katedra Elektroenergetyki i Napędów Elektrycznych | | | | | | | |
| ECTS | 8,0 | ECTS (formy) | 8,0 | | | | | |
| Forma zaliczenia | zaliczenie | Język | polski | | | | | |
| Blok obieralny | | | Grupa obieralna | | | | | |
| Forma dydaktyczna | Kod | Semestr | Tygodnie | ECTS | Waga | Zaliczenie | | |
| praktyki | PR | 6 | 6 | 8,0 | 1,00 | zaliczenie | | |
| Nauczyciel odpowiedzialny | Wardach Marcin (Marcin.Wardach@zut.edu.pl) | | | | | | | |
| Inni nauczyciele | Pietruszewicz Krzysztof (Krzysztof.Pietruszewicz@zut.edu.pl) | | | | | | | |
| Wymagania wstępne | | | | | | | | |
| W-1 | Student powinien być zarejestrowany na co najmniej II semestr. | | | | | | | |
| W-2 | Wiedza i doświadczenie nabyte podczas wcześniejszej nauki. | | | | | | | |
| Cele modułu/przedmiotu | | | | | | | | |
| C-1 | Nabywanie przez studentów praktycznych umiejętności uzupełniających wiedzę zdobytą w toku zajęć dydaktycznych na uczelni. | | | | | | | |
| C-2 | Nauczanie się przez studentów wykonywania czynności określonych dla wybranej dziedziny techniki, poznawanie zasad i specyfiki funkcjonowania zakładów, nabywanie umiejętności pracy w zespole i pod nadzorem, uczenie się dyscypliny pracy i terminowości. | | | | | | | |
| C-3 | Poznanie przez studentów zakładów pracy, w których podejmą swoją pracę zawodową po skończeniu studiów. | | | | | | | |
| C-4 | Zapoznanie się z zasadami BHP i środowiskiem pracy zakładu. | | | | | | | |
| Treści programowe z podziałem na formy zajęć | | | | | | Liczba tygodni | | |
| T-PR-1 | W trakcie praktyki zawodowej w zakładzie pracy student powinien zrealizować np: a) udział w pracach montażowych, obsługowych, przeglądowo-konserwacyjnych urządzeń i układów technicznych związanych ze studiowanym kierunkiem, b) udział w projektowaniu, tworzeniu i uruchamianiu oprogramowania urządzeń i układów technicznych związanych ze studiowanym kierunkiem, c) udział w pracach badawczo-rozwojowych związanych ze studiowanym kierunkiem. | | | | | 6 | | |
| Obciążenie pracą studenta - formy aktywności | | | | | | Liczba godzin | | |
| A-PR-1 | Praca w charakterze praktykanta | | | | | 195 | | |
| A-PR-2 | Przygotowanie do praktyk | | | | | 3 | | |
| A-PR-3 | Zaliczenie praktyk | | | | | 2 | | |
| Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne | | | | | | | | |
| M-1 | Pokaz. | | | | | | | |
| M-2 | Objaśnienie lub wyjaśnienie. | | | | | | | |
| Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca) | | | | | | | | |
| S-1 | P | Zaliczenie praktyki. | | | | | | |
| Zamierzone efekty kształcenia | | Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich | Cel przedmiotu | Treści programowe | Metody nauczania | Sposób oceny |
| Wiedza | | | | | | | | |



Wydział Elektryczny

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--------|------------|--------|------------|-----|
| AR_1A_P01_W01 Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle. | AR_1A_W24 | P6S_WK | P6S_WK | C-3 C-4 | T-PR-1 | M-1 M-2 | S-1 |
|---|-----------|--------|--------|------------|--------|------------|-----|

Umiejętności

| | | | | | | | |
|--|-----------|----------------------------|--------|------------|--------|------------|-----|
| AR_1A_P01_U01 Stosuje podstawowe zasady bhp i ppoż. | AR_1A_U11 | P6S_UK P6S_UO P6S_UW | P6S_UW | C-1 C-4 | T-PR-1 | M-1 M-2 | S-1 |
|--|-----------|----------------------------|--------|------------|--------|------------|-----|

Kompetencje społeczne

| | | | | | | | |
|---|-----------|--------|--|-----|--------|------------|-----|
| AR_1A_P01_K01 Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. | AR_1A_K03 | P6S_KR | | C-2 | T-PR-1 | M-1 M-2 | S-1 |
|---|-----------|--------|--|-----|--------|------------|-----|

| Efekt | Ocena | Kryterium oceny |
|-------|-------|-----------------|
|-------|-------|-----------------|

Wiedza

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_P01_W01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności inżynierskiej, zna podstawowe zasady bezpieczeństwa i higieny pracy obowiązujące w przemyśle. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Umiejętności

| | | |
|---------------|-----|---------------------------------------|
| AR_1A_P01_U01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Stosuje podstawowe zasady bhp i ppoż. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |

Inne kompetencje społeczne

| | | |
|---------------|-----|--|
| AR_1A_P01_K01 | 2,0 | |
| | 3,0 | Ma świadomość ważności zachowania w sposób profesjonalny, przestrzegania etyki zawodowej i poszanowania różnorodności poglądów i kultur. |
| | 3,5 | |
| | 4,0 | |
| | 4,5 | |
| | 5,0 | |