

## Wydział Informatyki



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Ekonomiczne i prawne podstawy biznesu</b>					
Kod	WI_I_S2_A01					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
ćwiczenia audytoryjne	A	1	15	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Rozenberg Leonard (Leonard.Rozenberg@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Rozenberg Leonard (Leonard.Rozenberg@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza o strukturze państwa oraz gospodarki i źródłach procesów gospodarczych i prawnych.					
W-2	Podstawowe umiejętności kojarzenia rzeczywistych problemów gospodarczych z możliwościami rozwiązań poprzez znajdowanie rozwiązań podobnych.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Stworzenie warunków do pełnego przygotowania studenta do funkcjonowania w nowoczesnej gospodarce rynkowej.					
C-2	Kształcenie oparte na poszukiwaniu i analizie informacji.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-A-1	Rynek, popyt, podaż. Pojęcie i klasyfikacja rynków, równowaga rynkowa.					2
T-A-2	Analiza przykładów związanych z podstawowymi pojęciami i zagadnieniami związanymi z zarządzaniem. Różnice w rozumieniu zarządzania, kierowania i sterowania.					2
T-A-3	Pomiar kosztów w przedsiębiorstwie. Koszty księgowe i ekonomiczne. Podejście gotówkowe i memoriałowe.					2
T-A-4	Działalność rzeczywista przedsiębiorstw, a działalność realizowana z pomocą Internetu. Zagadnienia touchpoint-ów i poprawne projektowanie usług realizowanych na odległość.					3
T-A-5	Podstawowe dokumenty prawne związane z działalnością gospodarczą.					2
T-A-6	Otwarty dostęp do dokumentów firmowych przez Internet. Badanie powiązań oraz minimalizacja ryzyka gospodarczego poprzez przestrzeganie podstawowych norm i praw.					2
T-A-7	Podstawowe funkcje zarządzania. Budowanie planów funkcjonowania i rozwoju firmy. Kolokwium zaliczeniowe					2
T-W-1	Ekonomia – przedmiot i podstawowe pojęcia. Czynniki produkcji, podstawowe prawa ekonomiczne					2
T-W-2	Przedsiębiorstwo, jego cele i funkcje. Rynek finansowy, rynek pieniężny i kapitałowy. Podstawowe reguły funkcjonowania i zachowań na rynku.					2
T-W-3	Podstawy makroekonomii. Produkt krajowy, dochód narodowy, ujęcie w cenach bieżących i stałych. Porównania międzyokresowe i międzynarodowe. Wzrost gospodarczy i cykle koniunkturalne. Czynniki wzrostu gospodarczego.					2
T-W-4	Podstawy zarządzania, zarządzania finansami i zasobami ludzkimi, negocjacje					1
T-W-5	Pieniądz i jego funkcje. Równowaga na rynku pieniądza. Inflacja i jej skutki. Kryptowaluty - podstawowe pojęcia oraz struktura procesów kreacji kryptowalut.					2
T-W-6	Organizacja i obiekt zarządzania. Przełożony jako podmiot odpowiedzialny za realizację procesu zarządzania; planowanie i podejmowanie decyzji, organizowanie i liderowanie zespołowi, zarządzanie pracą zespołu.					2
T-W-7	Podstawowe obszary prawa. Prawo handlowe a prawo cywilne w działalności przedsiębiorstw.					2
T-W-8	Prawo europejskie i jego rola w kształtowaniu stosunków prawnych w kraju członkowskim. Prawo podatkowe w Europie i w kraju członkowskim.					2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-A-1	Udział w ćwiczeniach audytoryjnych					15



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-2	Wykonanie projektu	6
A-A-3	Praca samodzielna i samokształcenie.	4
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	15
A-W-2	Udział w konsultacjach i zaliczeniu	4
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia wykładu - praca własna studenta	5
A-W-4	Uczestnictwo w dyskusji grupowej.	1

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Ćwiczenia z oprogramowaniem specjalistycznym
M-2	Prezentacja oraz dyskusja
M-3	Wykład łączony z konwersatorium. Wspólne rozwiązywanie problemów.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ćwiczenia audytoryjne oraz praca własna
S-2	F	Merytoryczna ocena wiedzy i umiejętności samodzielnego myślenia.
S-3	P	Ocena zdolności rozumienia procesów gospodarczych i tworzenia własnych modeli intelektualnych w postaci zwartej.
S-4	P	Umiejętność poszukiwania rozwiązań problemów prawnych.

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							
I_2A_A01_W01 Student potrafi opisać działanie rynku i rozumie warunki jego efektywności/sprawności. Potrafi identyfikować rodzaje i typy organizacji oraz cele ich działania, a także opisać podstawowe mechanizmy polityki państwa.	I_2A_W11	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-1 T-W-1	T-W-2	M-2 M-3 S-2
I_2A_A01_W02 Student umie klasyfikować koszty przedsięwzięć i ocenić efektywność przedsięwzięć różnymi metodami, jak też opisać działanie rynku. Umie rozpoznać modele organizacyjne i wyjaśnić kierunki ich ewolucji. Umie też analizować otoczenie ekonomiczne i prawne organizacji i określić jego wpływ na działalność przedsiębiorstwa	I_2A_W11 I_2A_W12	P7S_WK	P7S_WK	C-1	T-A-7 T-W-2	T-W-4	M-1 M-2 S-1 S-3 S-4

Umiejętności							
I_2A_A01_U01 Student potrafi stosować zasady planowania, poprawnie wyjaśnia zasady planowania, stosuje te zasady. Wyszukuje informacje w Internecie oraz stosuje angielskie i polskie słownictwo biznesowe	I_2A_U16	P7S_UU		C-1	T-A-4 T-A-7	T-W-4	M-1 M-3 S-2 S-3
I_2A_A01_U02 Student potrafi wskazać konstruktywne sposoby rozwiązywania konfliktów i wyjaśnić korzyści wynikające z planowania.	I_2A_U16	P7S_UU		C-2	T-A-2 T-A-4	T-A-6	M-1 S-2 S-4


Kompetencje społeczne							
I_2A_A01_K01 Student posiada kompetencje do poszukiwania zadowalających rozwiązań problemów etycznych, prawnych i gospodarczych. Przeprowadza ewentualne korekty wcześniej ułożonego planu działania.	I_2A_K04 I_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1	T-W-1 T-W-3 T-W-4	T-W-6 T-W-7	M-2 M-3 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_A01_W01	2,0	Wiedza poniżej poziomu wymaganego na ocenę 3.0. Brak zrozumienia podstawowych celów kursu.
	3,0	Student zna cele i rolę procesów biznesowych, podstaw ich przebiegu i ograniczeń.
	3,5	Student zna sposoby modelowania procesów biznesowych oraz analizy procesu biznesowego
	4,0	Student zna cele oraz sposoby wykorzystywania diagramów biznesowych i zna diagramy implementacyjne
	4,5	Student zna zaawansowane elementy diagramów statycznych
	5,0	Student zna zaawansowane elementy i metody wykorzystywania i rozumienia interakcji prawnych i biznesowych



<i>Wiedza</i>		
I_2A_A01_W02	2,0	Wiedza poniżej poziomu wymaganego na ocenę 3.0. Brak zrozumienia podstawowych celów kursu.
	3,0	Student potrafi wykazać wpływ wybranych czynników na funkcjonowanie firmy, dostrzega konieczność dokonywania oceny konkurencji
	3,5	Student potrafi wykazać wpływ najważniejszych czynników na funkcjonowanie firmy, dostrzega konieczność dokonywania oceny konkurencji oraz wykazuje wpływ ceny na kształtowanie się popytu
	4,0	Student potrafi wykazać wpływ większości czynników na funkcjonowanie firmy, dostrzega konieczność dokonywania oceny konkurencji oraz wskazuje wpływ ceny na kształtowanie się popytu, ale także wyjaśnia wpływ wielkości produkcji na koszt produkcji
	4,5	Student wskazuje konstruktywne sposoby rozwiązywania problemów, rozumie i przeprowadza analizę SWOT przedsięwzięcia, analizuje skutki podejmowanych decyzji
	5,0	Student poprawnie określa zależność możliwości produkcyjnych firmy od wielkości wydatków na inwestycje, prognozuje efekty finansowe na podstawie wydatków na inwestycje oraz szacuje i ocenia efektywność produkcji
<i>Umiejętności</i>		
I_2A_A01_U01	2,0	Umiejętności poniżej poziomu wymaganego na 3.0
	3,0	Student umie przeprowadzić podstawową analizę procesu biznesowego oraz wykonuje podstawowe diagramy czynnościowe
	3,5	Student umie określić zastosowania tworzonych modeli oraz role uczestników procesu gospodarczego
	4,0	Student umie przeprowadzić rozbudowaną analizę procesu biznesowego
	4,5	Student umie wykonać dokumentację procesów biznesowych
	5,0	Student umie zastosować stworzony model do analizy możliwości usprawnienia procesu
I_2A_A01_U02	2,0	Umiejętności poniżej poziomu wymaganego na ocenę 3,0
	3,0	Student wymienia zasady planowania i wyjaśnia korzyści wynikające z planowania działań
	3,5	Student poprawnie dokonuje wyboru formy przedsięwzięcia oraz określa etapy realizacji przedsięwzięcia i dzieli je na zadania cząstkowe
	4,0	Student poprawnie dokonuje wyboru formy przedsięwzięcia, określa etapy realizacji tego przedsięwzięcia w oparciu o case i planuje etapy realizacji przedsięwzięcia
	4,5	Student poprawnie dokonuje wyboru formy przedsięwzięcia, określa etapy jego realizacji oraz potrafi przejąć rolę lidera
	5,0	Student poprawnie dokonuje wyboru formy przedsięwzięcia, określa etapy jego realizacji, potrafi przejąć rolę lidera, ale także analizuje zagrożenia i możliwości realizacji przedsięwzięcia o charakterze ekonomicznym na podstawie zebranych informacji o rynku
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
I_2A_A01_K01	2,0	Stan kompetencji poniżej wymagań poziomu minimalnego. Brak uczestnictwa w zajęciach.
	3,0	Student posiada kompetencje do kształtowania postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie
	3,5	Student posiada kompetencje do kształtowania postaw warunkujących sprawne i odpowiedzialne funkcjonowanie we współczesnym świecie, jak też poprawnie rozpoznaje zasady dobrego planowania i jego znaczenia w realizacji każdego przedsięwzięcia
	4,0	Student analizuje dostępne raporty oraz kompetentnie dokonuje analizę raportu o stanie rynku
	4,5	Student krytycznie analizuje dostępne raporty oraz kompetentnie dobiera skład zespołu realizacyjnego
	5,0	Student posiada kompetencje do pracy w zespole, krytycznie analizuje dostępne raporty oraz kompetentnie dobiera skład zespołu realizacyjnego oraz potrafi kontrolować emocje. Wykazuje kreatywność w podejmowaniu działań.
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Czarny B., Rapacki R., Podstawy ekonomii, PWE, Warszawa, 2002		
2. Praca zbiorowa, Prawo gospodarcze publiczne w pigułce, C.H. Beck, Warszawa, 2018, IV, Stan prawny na sierpień 2018 r. W opracowaniu uwzględniono następujące zagadnienia: Działalność gospodarcza: Podejmowanie i prowadzenie działalności gospodarczej Zasady podejmowania i prowadzenia działalności gospodarczej Rejestrowanie przedsiębiorców.		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Kopertyńska M.W., Motywowanie Pracowników Teoria i Praktyka, Agencja Wydawnicza PLACET, Warszawa, 2009, I		
2. Materiały internetowe, <a href="http://www.nbp.pl">www.nbp.pl</a> <a href="http://www.money.pl">www.money.pl</a> <a href="http://www.wgppw.pl">www.wgppw.pl</a> <a href="http://www.stat.gov.pl">www.stat.gov.pl</a>		

**Wydział Informatyki**

Kierunek studiów	Informatyka					WI 
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Ochrona własności intelektualnej</b>					
Kod	WI_I_S2_A02					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
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	1	10	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Lipczyński Tomasz (Tomasz.Lipczynski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Brak wymagań wstępnych.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z problematyką ochrony własności intelektualnej. Uzyskanie przez studentów podstawowej wiedzy nt. źródeł prawa oraz zasad ochrony utworów w prawie autorskim ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień istotnych dla kierunku studiów, które mogą mieć znaczenie w praktyce.					
C-2	Znajomość ustaw, przepisów regulujących aspekty prawne związane z Internetem, umiejętność korzystania z Internetu w sposób nie naruszający praw osób trzecich, znajomość zasad prowadzenia działalności gospodarczej on-line i handlu elektronicznego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Pojęcie i geneza ochrony własności intelektualnej – rys historyczny, pojęcie własności intelektualnej, specyfika i przykłady dóbr niematerialnych z zakresu własności intelektualnej. Źródła prawa autorskiego.					2
T-W-2	Przedmiot prawa autorskiego (definicja utworu).					1
T-W-3	Powstanie i czas ochrony. Podmiot praw autorskich.					1
T-W-4	Autorskie prawa majątkowe i osobiste. Prawa pokrewne.					1
T-W-5	Umowy prawa autorskiego – umowa licencyjna i umowa przenosząca prawo – rodzaje, forma, zasady redagowania kontraktów					1
T-W-6	Prawo do wizerunku i prawo adresata korespondencji.					1
T-W-7	Ochrona cywilnoprawna autorskich praw osobistych i praw majątkowych. Ochrona prawno karna autorskich praw osobistych i praw majątkowych.					1
T-W-8	Prawo autorskie a Internet. Naruszenie praw własności intelektualnej w Internecie. Świadczenie usług drogą elektroniczną.					1
T-W-9	Zaliczenie					1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach					10
A-W-2	Udział w konsultacjach					2
A-W-3	Przygotowanie do ustnej "wejściówki" z informacji z poprzednich wykładów					3
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia					10
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Zajęcia prowadzone są w formie wykładów akademickich, z użyciem prezentacji multimedialnych.					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	F	Przedmiot kończy się zaliczeniem ustnym, obejmującym materiał podany na wykładach.				



## Wydział Informatyki

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

I_2A_A02_W01 Student opanowuje wiedze o zakresie i istocie prawa autorskiego, własności intelektualnej oraz sposobach i formach ich ochrony w kraju i zagranicą.	I_2A_W11	P7S_WK	P7S_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	M-1	S-1
---	----------	--------	--------	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

### Umiejętności

#### Kompetencje społeczne

I_2A_A02_K01 Student propaguje postawy nastawione na poszanowanie praw autorskich, rozumie konsekwencje łamania tychże praw.	I_2A_K05	P7S_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	M-1	S-1
---	----------	--------	--	------------	----------------------------------	----------------------------------	-----	-----

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

### Wiedza

I_2A_A02_W01	2,0	nie zna żadnych definicji, nie rozróżnia kategorii i praw
	3,0	zna niektóre definicje, ewentualnie zna niepełne definicje, nie rozróżnia kategorii i praw
	3,5	zna podstawowe definicje, rozróżnia niektóre kategorie i praw, ale nie potrafi ich porównać, wskazać różnić
	4,0	zna podstawowe definicje, rozróżnia kategorie i praw, ale nie potrafi ich porównać, wskazać różnić
	4,5	zna podstawowe definicje, rozróżnia kategorie i praw, potrafi porównać niektóre z nich, wskazać różnice pomiędzy niektórymi z nich
	5,0	zna podstawowe definicje, rozróżnia kategorie i praw, potrafi je porównać, wskazać różnice

### Umiejętności

#### Inne kompetencje społeczne

I_2A_A02_K01	2,0	nie rozumie konsekwencji naruszania praw wyłącznych, nie ma świadomości co do naruszania praw wyłącznych, nie wykazuje zainteresowania w przestrzeganiu przepisów prawa
	3,0	rozumie niektóre konsekwencje naruszenia praw wyłącznych co pozwala w tym zakresie na korzystanie z praw wyłącznych
	3,5	rozumie konsekwencje naruszenia praw wyłącznych co pozwala na świadome w tym zakresie korzystanie z praw wyłącznych, podczas korzystania z cudzej własności intelektualnej stara się postępować zgodnie z zasadami przepisów prawa (na tyle na ile pozwala mu posiadana wiedza)
	4,0	rozumie konsekwencje naruszania praw wyłącznych, świadomie podejmuje decyzję o ochronie, świadomie korzysta z cudzej własności intelektualnej
	4,5	rozumie konsekwencje naruszania praw wyłącznych, świadomie i odpowiedzialnie podejmuje decyzję o ochronie, odpowiedzialnie i świadomie korzysta z cudzej własności intelektualnej, jest wrażliwy na naruszenia
	5,0	rozumie konsekwencje naruszania praw wyłącznych, świadomie podejmuje decyzję o ochronie, odpowiedzialnie i świadomie korzysta z cudzej własności intelektualnej, jest wrażliwy na naruszenia, wykazuje aktywność w pogłębianiu i przekazywaniu wiedzy z zakresu własności intelektualnej innym osobom, ma świadomość o zmienności przepisów prawa,

### Literatura podstawowa

1. Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Ustawa o prawie autorskim i prawach pokrewnych, Dz. U. z .2006 r. Nr 90, poz. 631 z późn. zm., 2006, tekst jednolity, 2006
2. J. Barta, R. Markiewicz, Prawo autorskie i prawa pokrewne, Lex - Wolters Kluwer Polska Sp. z o.o., Warszawa, 2011
3. A.Matlak, Prawo autorskie w społeczeństwie informacyjnym, Kraków, 2004

## Wydział Informatyki



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Psychologia społeczna</b>					
Kod	WI_I_S2_A03					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych					
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	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa wiedza z zakresu psychologii i socjologii.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Po ukończeniu kursu student będzie potrafił operować podstawową terminologią z zakresu psychologii społecznej.					
C-2	Student uzyska praktyczną świadomość wpływu kontekstu społecznego na większość własnych decyzji jak i decyzji innych osób.					
C-3	Student uzyska praktyczne umiejętności związane z współpracą w grupie i związaną z nią komunikacją werbalną jak i niewerbalną.					
C-4	Student uzyska umiejętności wykorzystywania technik negocjacji, oddziaływań społecznych i technik perswazji, przejmując różne role w grupie, wykorzystując je do kierowania małym zespołem i biorąc odpowiedzialność za efekty pracy zespołu.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Podstawy psychologii społecznej. Zakres przedmiotu, główne pojęcia i zagadnienia					2
T-W-2	Koncepcja motywu społecznego.					2
T-W-3	Poznanie społeczne - schematy, skrypty, teorie					2
T-W-4	przekonania społeczne - poglądy na naturę ludzką. Dlaczego Polacy narzekają?					2
T-W-5	Postawy - struktura i pomiar postaw.					2
T-W-6	Teoria wpływu społecznego.					2
T-W-7	Teorie prospołeczności.					2
T-W-8	Psychologia społeczna a zdrowie człowieka i radzenie sobie ze stresem					1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	przygotowanie eksperymentu z psychologii społecznej					8
A-W-3	Konsultacje					2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	metoda przypadków					
M-2	gry dydaktyczne (decyzyjne, psychologiczne)					
M-3	wykład problemowy					
M-4	wykład konwersatoryjny					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	F	aktywność na wykładzie konwersatoryjnym.				
S-2	P	ocena przygotowanego w zespole eksperymentu z psychologii społecznej.				



## Wydział Informatyki

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

I_2A_A03_W01 student potrafi operować podstawową terminologią z zakresu psychologii społecznej.	I_2A_W10 I_2A_W11	P7S_WK	P7S_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	M-1 M-2	S-2
--	----------------------	--------	--------	------------	----------------------------------	----------------------------------	------------	-----

### Umiejętności

I_2A_A03_U01 Student wykazuje praktyczne umiejętności współpracy w grupie i komunikacji werbalnej jak i niewerbalnej.	I_2A_U15	P7S_UO		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	S-1
--	----------	--------	--	------------	----------------------------------	----------------------------------	------------	-----

### Kompetencje społeczne

I_2A_A03_K01 Student podejmuje odpowiedzialne decyzje według poznanych technik grupowego podejmowania decyzji jak i indywidualne z wykazaniem znajomości wpływu kontekstu społecznego na konsekwencje podejmowanych decyzji.	I_2A_K03 I_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		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	S-1
I_2A_A03_K02 Student wykazuje umiejętności wykorzystywania technik negocjacji, oddziaływań społecznych i technik perswazji, przejmując różne role w grupie, wykorzystując je do kierowania małym zespołem i biorąc odpowiedzialność za efekty pracy zespołu.	I_2A_K03 I_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		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	S-1

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

### Wiedza

I_2A_A03_W01	2,0	nie wykazuje znajomości podstawowej terminologii z zakresu psychologii społecznej.
	3,0	wykazuje znajomość podstawowej terminologii z zakresu psychologii społecznej; tworzy łańcuchy pojęciowe.
	3,5	wykazuje znajomość podstawowej terminologii z zakresu psychologii społecznej; tworzy łańcuchy pojęciowe; przeprowadza podstawowe rozróżnienia terminologiczne.
	4,0	wykazuje znajomość podstawowej terminologii z zakresu psychologii społecznej; tworzy łańcuchy pojęciowe; przeprowadza podstawowe rozróżnienia terminologiczne; operuje pojęciami abstrakcyjnymi; przeprowadza korzystając z tych pojęć logiczne wnioskowania.
	4,5	wykazuje znajomość podstawowej terminologii z zakresu psychologii społecznej; tworzy łańcuchy pojęciowe; przeprowadza podstawowe rozróżnienia terminologiczne; operuje pojęciami abstrakcyjnymi; przeprowadza korzystając z tych pojęć logiczne wnioskowania; potrafi samodzielnie i twórczo wyprowadzić reguły występujące między pojęciami.
	5,0	wykazuje znajomość podstawowej terminologii z zakresu psychologii społecznej; tworzy łańcuchy pojęciowe; przeprowadza podstawowe rozróżnienia terminologiczne; operuje pojęciami abstrakcyjnymi; przeprowadza korzystając z tych pojęć logiczne wnioskowania; potrafi samodzielnie i twórczo wyprowadzić reguły występujące między pojęciami; znajduje samodzielnie reguły nadrzędne występujące między pojęciami.

### Umiejętności

I_2A_A03_U01	2,0	student nie wykazuje umiejętności współpracy w grupie; unika merytorycznej komunikacji.
	3,0	niska aktywność przy pracy zespołowej; umiejętności komunikacyjne mocno ograniczone z powodu braku znajomości zasad nimi kierujących.
	3,5	sporadycznie przejawia ochotę do merytorycznej pracy indywidualnej i zespołowej podczas wykładu konwersatoryjnego; potrafi wykorzystać proste zasady rządzące umiejętnościami komunikacyjnymi.
	4,0	przejawia ochotę do merytorycznej pracy indywidualnej i zespołowej podczas wykładu konwersatoryjnego; potrafi wykorzystać w praktyce większość poznanych na zajęciach zasad rządzących umiejętnościami komunikacyjnymi.
	4,5	inspiruje grupę do merytorycznej współpracy nad ważnymi zagadnieniami z zakresu psychologii społecznej; potrafi wykorzystać w praktyce większość poznanych na zajęciach zasad rządzących umiejętnościami komunikacyjnymi, dostosowując niektóre do swoich umiejętności i zdolności.
	5,0	inspiruje grupę do merytorycznej współpracy nad ważnymi zagadnieniami z zakresu psychologii społecznej; potrafi wykorzystać w praktyce zdecydowaną większość poznanych na zajęciach zasad rządzących umiejętnościami komunikacyjnymi, twórczo przekształcając i dostosowując niektóre do swoich umiejętności i zdolności.

### Inne kompetencje społeczne



Inne kompetencje społeczne

I_2A_A03_K01	2,0	nie wykazuje kompetencji dotyczących znajomości wpływu kontekstu społecznego na konsekwencje podejmowanych decyzji.
	3,0	wykazuje podstawowe kompetencje dotyczące znajomości wpływu kontekstu społecznego na konsekwencje podejmowanych decyzji. Analiza decyzji w tym kontekście jest jednak w większości przypadków błędna.
	3,5	wykazuje kompetencje dotyczące znajomości wpływu kontekstu społecznego na konsekwencje podejmowanych decyzji. Analiza decyzji w tym kontekście w większości przypadków poprawna. Brak kompetencji alternatywnych rozwiązań decyzyjnych.
	4,0	wykazuje szeroki zakres kompetencji dotyczących znajomości wpływu kontekstu społecznego na konsekwencje podejmowanych decyzji. Analiza decyzji w tym kontekście w większości przypadków poprawna. Próby samodzielnego poszukiwania alternatywnych rozwiązań decyzyjnych z uwzględnieniem ewentualnego wpływu społecznego na zaproponowane rozwiązania.
	4,5	wykazuje szeroki zakres kompetencji dotyczących znajomości wpływu kontekstu społecznego na konsekwencje podejmowanych decyzji. Analiza decyzji w tym kontekście poprawna. Próby samodzielnego poszukiwania alternatywnych rozwiązań decyzyjnych z uwzględnieniem ewentualnego wpływu społecznego na zaproponowane rozwiązania. Umiejętność wskazywania mocnych i słabych stron każdego zaproponowanego rozwiązania z merytorycznym uzasadnieniem takiej, a nie innej, oceny.
	5,0	wykazuje bardzo szeroki zakres kompetencji dotyczących znajomości wpływu kontekstu społecznego na konsekwencje podejmowanych decyzji. Analiza decyzji w tym kontekście bardzo dobra. W każdym przypadku pojawiają się próby samodzielnego poszukiwania alternatywnych rozwiązań decyzyjnych z uwzględnieniem ewentualnego wpływu społecznego na zaproponowane rozwiązania. Błyskotliwe i oryginalne umiejętności odnajdywania wpływu społecznego w różnorodnych sytuacjach; wskazania mocnych i słabych stron każdego zaproponowanego rozwiązania z merytorycznym uzasadnieniem takiej, a nie innej, oceny.
I_2A_A03_K02	2,0	brak kompetencji związanych z technikami negocjacji, perswazji. Student unika jakiegokolwiek merytorycznej współpracy i odpowiedzialności za pracę zespołu
	3,0	podstawowe kompetencje związane z technikami negocjacji perswazji. Minimalne zaangażowanie w pracę zespołu, brak odpowiedzialności za efekty pracy zespołu.
	3,5	podstawowe kompetencje związane oddziaływaniami społecznymi, z technikami negocjacji perswazji. Gotowość zaangażowanie w pracę zespołu na zasadzie zgody na przyjęcie wyznaczonej roli, nieduża odpowiedzialność za efekty pracy zespołu.
	4,0	dobre kompetencje związane oddziaływaniami społecznymi, z technikami negocjacji perswazji. Gotowość zaangażowanie w pracę zespołu; próby samodzielnego usytuowania własnej roli w pracy zespołu; dobre przygotowanie merytoryczne do pracy zespołowej będące przejawem odpowiedzialności za efekty pracy zespołu.
	4,5	bardzo dobre kompetencje związane oddziaływaniami społecznymi, z technikami negocjacji perswazji. Gotowość zaangażowanie w pracę zespołu; próby samodzielnego usytuowania własnej roli w pracy zespołu; bardzo dobre przygotowanie merytoryczne do pracy zespołowej będące przejawem odpowiedzialności za efekty pracy zespołu.
	5,0	bardzo dobre kompetencje związane oddziaływaniami społecznymi, z technikami negocjacji perswazji. Gotowość zaangażowanie w pracę zespołu jako jego lider; bardzo dobre przygotowanie merytoryczne do pracy zespołowej będące przejawem odpowiedzialności za efekty pracy zespołu; umiejętność wpływania na zachowania członków zespołu motywująca ich do jak najlepszego przygotowania; pełna odpowiedzialność za pracę zespołu.

Literatura podstawowa

1. Aronson E., Człowiek - istota społeczna, PWN, 2009
2. Akert R., Aronson E., Wilson T., Psychologia społeczna, Zys i S-ka, 2008
3. Cialdini R., Wywieranie wpływu na ludzi, teoria i praktyka, GWP, Gdańsk, 2009
4. Wojciszke B., Psychologia społeczna, Wydawnictwo Naukowe - Scholar, Warszawa, 2011

Literatura uzupełniająca

1. Thiel E., Mowa ciała, Astrum, Wrocław, 2007
2. Berne E., W co grają ludzie. Psychologia stosunków międzyludzkich., PWN, Warszawa, 2007
3. Nęcki Z., Komunikacja międzyludzka, Kraków, 2006



**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Socjologia społeczeństwa informacyjnego</b>					
Kod	WI_I_S2_A04					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych					
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	1	15	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Wiedza ogólna z zakresu wiedzy o społeczeństwie.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Charakterystyka kluczowych czynników rozwoju społeczno-gospodarczego, roli technologii oraz poziomu i form wymiany informacji w formowaniu ładu społecznego.					
C-2	Przegląd i charakterystyka koncepcji społeczeństwa informacyjnego w oparciu o aparat pojęciowy socjologii.					
C-3	Identyfikacja oraz analiza skutków "rewolucji informatycznej" w aspekcie przemian zachodzących we wszystkich wymiarach życia społecznego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Podstawy ładu społecznego. Cywilizacja a kultura. Struktura społeczna i więzi społeczne.					2
T-W-2	Formacje społeczno-ekonomiczne na przestrzeni dziejów i ich związek z poziomem rozwoju technologii służących zaspokajaniu potrzeb społecznych.					2
T-W-3	Powstanie i rozwój kultury masowej oraz jej wpływ na przemiany społeczne i polityczne.					1
T-W-4	Przegląd i charakterystyka teorii społeczeństwa informacyjnego.					1
T-W-5	Wpływ rozwoju technologii informacyjnych na różne wymiary życia społecznego.					1
T-W-6	Globalizacja i jej skutki w perspektywie rozwoju technologii informacyjnych.					2
T-W-7	Zjawiska i procesy społeczne związane z wpływem technologii IT na przemiany stylu życia jednostek i zbiorowości ludzkich (rozwarstwienie społeczne, e-wykluczenie, netokracja).					2
T-W-8	Zagrożenia związane z upowszechnieniem nowych form komunikacji (kradzież tożsamości, inwigilacja, terroryzm w sieci).					2
T-W-9	Państwo i władza w społeczeństwie informacyjnym.					1
T-W-10	Prognozy i wyzwania społeczeństwa sieci.					1
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Udział w wykładach.					15
A-W-2	Konsultacje					2
A-W-3	Przygotowanie prezentacji na wybrany temat.					4
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia.					4
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Wykład informacyjny.					
M-2	Wykład konwersatoryjny.					
M-3	Wykład problemowy.					
M-4	Prezentacja multimedialna.					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						



### 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								
I_2A_A04_W01 Potrafi opisać i zdefiniować treści programowe z zakresu przedmiotu socjologia. społeczeństwa informacyjnego.	I_2A_W10	P7S_WK	P7S_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	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-4

Umiejętności								
I_2A_A04_U01 Posiada umiejętność rozumienia i analizowania wybranych procesów i zjawisk społecznych w społeczeństwie informacyjnym.	I_2A_U12 I_2A_U16	P7S_UK P7S_UU		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-2 M-3	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
I_2A_A04_K01 Stosownie do swojego statusu społecznego i zawodowego potrafi odgrywać różne role społeczne.	I_2A_K05	P7S_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	M-2 M-3 M-4	S-2 S-4

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

Wiedza		
I_2A_A04_W01	2,0	
	3,0	Operuje aparatem pojęciowym z zakresu socjologii społeczeństwa informacyjnego na poziomie elementarnym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
I_2A_A04_U01	2,0	
	3,0	Dokonuje powierzchownej analizy wszystkich przejawów funkcjonowania społeczeństwa informacyjnego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
I_2A_A04_K01	2,0	
	3,0	Przejawia zdolność do refleksji na temat odgrywanych ról społecznych i własnych predyspozycji do ich odgrywania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

- Castells M., Społeczeństwo sieci, PWN, Warszawa, 2010
- Białostocki T., Moroz J., Nowina-Konopka M., Zacher L.W., Społeczeństwo informacyjne. Istota, rozwój, wyzwania., Wydawnictwa Akademickie i Profesjonalne, 2010
- Kurczewska J. (red), Wielka sieć. E-seje z socjologii internetu., Trio, Warszawa, 2006
- Goban-Klas T., Cywilizacja medialna. Geneza, ewolucja, eksplozja., WSIP, Warszawa, 2005

### Literatura uzupełniająca

- Hopfinger M. (red), Nowe Media w komunikacji społecznej w XX wieku., Oficyna Naukowa, Warszawa, 2002
- Darin B., Społeczeństwo sieci, SIC, 2008
- Szewczyk A. (red.), Dylematy cywilizacji informatycznej., PWN, Warszawa, 2004
- Papińska-Kacperek J., Społeczeństwo informacyjne, PWN, Warszawa, 2008
- Okólski M., Fihel A., Demografia. Współczesne zjawiska i teorie., Warszawa, 2012



**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier						
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	<b>Język angielski</b>						
<i>Kod</i>	WI_I_S2_A05_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>	polski				
<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	2	30	3,0	1,00	egzamin	
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Koczalska Jolanta (Jolanta.Koczalska@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.						
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami technicznymi, związanymi z jego specjalnością.						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>	
T-LK-1	Przetwarzanie informacji (Processing) Techniki i strategie czytania tekstów fachowych. Struktura tekstu fachowego. (Strategies and techniques of reading professional texts. Professional text structure)					2	
T-LK-2	Komputery a BHP (Health and safety)					2	
T-LK-3	Systemy operacyjne oraz graficzny interfejs użytkownika (Operating systems and GUI) Budowa zdań w tekstach fachowych. Strona bierna i formy pokrewne. (Sentence structure in professional texts. Passive and related forms).					2	
T-LK-4	Arkusze kalkulacyjne i bazy danych (Spreadsheets and databases)					2	
T-LK-5	Grafika i projektowanie (Graphics and design) Zdania złożone, spójniki i łączniki międzyzdaniowe. (Complex sentences, conjunctions and conjunctive adverbs.)					2	
T-LK-6	Systemy ICT (ICT systems)					2	
T-LK-7	Sieci (Networks) Zdania względne (Relative sentences)					2	
T-LK-8	Projektowanie stron internetowych (Web design) Związki frazeologiczne w publikacjach naukowych (Collocations and idioms in scientific papers)					2	
T-LK-9	E-commerce (E-commerce)					2	
T-LK-10	Bankowość internetowa (Online banking)					2	
T-LK-11	Roboty, androidy i sztuczna inteligencja (Robots, androids and Artificial Intelligence)					2	
T-LK-12	Inteligentne domy (Intelligent homes)					2	
T-LK-13	Przyszłość IT (Future of IT)					2	
T-LK-14	Rozwiązywanie problemów (Troubleshooting)  Prezentacja i ewaluacja w formie pytań, dyskusji i uzasadniania swojego stanowiska. Rozważanie zalet i wad przedstawionego rozwiązania. (Presentation and evaluation of one's viewpoint conducted in the form of questions and discussion. Speculation on the advantages and disadvantages of the demonstrated solution.)					4	
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>	
A-LK-1	Zajęcia praktyczne					30	



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	28
A-LK-3	Udział w konsultacjach	2
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.	12
A-LK-5	Egzamin	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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	prezentacja (F)
S-3	P	egzamin pisemny (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								
I_2A_A05.1_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów				C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5	T-LK-6 T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-1 M-2 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
I_2A_A05.1_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	I_2A_U14	P7S_UK		C-1	T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-2 S-3
I_2A_A05.1_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	I_2A_U14	P7S_UK		C-2	T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-1 M-5	S-1 S-3

Kompetencje społeczne								
I_2A_A05.1_K01 ma świadomość potrzeby dokończenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	I_2A_K01	P7S_KK		C-2	T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10	M-1 M-3	S-1 S-3

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

Wiedza		
I_2A_A05.1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
I_2A_A05.1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

I_2A_A05.1_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie czytane teksty w ograniczonym zakresie, rozumie ich ogólny kontekst.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_A05.1_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby dokształcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Santiago Remacha Esteras, Elena Marco Fabre, Professional English in Use for Computers and the Internet., Cambridge, Cambridge, 2012

*Literatura uzupełniająca*

1. Santiago Remacha Esteras, Infotech-English for Computer Users, Cambridge, 2011

2. V.Evans, J.Dooley,S.Wright, Information Technology, Express Publishing, 2011

3. CUP, [www.cambridge.org/elt/ict](http://www.cambridge.org/elt/ict), 2012

4. World Scientific, <http://www.worldscinet.com/>, 2012

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka						
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi				
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier						
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)						
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki						
<i>Moduł</i>							
<i>Przedmiot</i>	<b>Język niemiecki</b>						
<i>Kod</i>	WI_I_S2_A05_2						
<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>	polski				
<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	2	30	3,0	1,00	egzamin	
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Obstawski Andrzej (Andrzej.Obstawski@zut.edu.pl)						
<i>Inni nauczyciele</i>	Kamińska Grażyna (Grazyna.Kaminska@zut.edu.pl), Miklewicz Izabela (Izabela.Miklewicz@zut.edu.pl)						
<i>Wymagania wstępne</i>							
W-1	Znajomość języka na poziomie B2 potwierdzona egzaminem uczelnianym bądź certyfikatem językowym na wymaganym poziomie.						
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>							
C-1	Rozwijanie kompetencji komunikacyjnych i językowych w zakresie języka specjalistycznego.						
C-2	Umiejętność samodzielnej pracy studenta z tekstami technicznymi, związanymi z jego specjalnością.						
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>	
T-LK-1	Czym jest informatyka ? (Was ist Informatik ?) Strona bierna, formy zastępcze strony biernej (Passiv, alternative Formen zum Passiv)					2	
T-LK-2	Osobowości świata informatyki Kathleen Antonelli (Persönlichkeiten der Informatik Kathleen Antonelli) Zdania względne (Relativsätze)					2	
T-LK-3	Internet rzeczy / IoT /- definicja i przykłady (Internet der Dinge - Definition und Beispiele) Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen) Strona bierna ( Passiv )					2	
T-LK-4	Sztuczna inteligencja – definicja, zalety i wady (Künstliche Intelligenz - Definition, die Stärken und Schwächen) Strategie czytania tekstów fachowych (Lesestrategien)					4	
T-LK-5	Sztuczna inteligencja - science-fiction czy rzeczywistość ? (Künstliche Intelligenz - Science-Fiction oder Realität ?) Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen) Strona bierna (Passiv)					4	
T-LK-6	Roboty - wyzwania rynku pracy przyszłości (Roboter - Herausforderung der Arbeitswelt von morgen) Strategie czytania tekstów fachowych (Lesestrategien)					4	
T-LK-7	RODO a internet rzeczy / IoT / (Datenschutzgrundverordnung für IoT-Produkte) Strona bierna, formy zastępcze strony biernej (Passiv, alternative Formen zum Passiv)					4	
T-LK-8	Informatyka na co dzień (Innovative Wege innerhalb der Human-Telematik) Strategie czytania tekstów fachowych (Lesestrategien)					2	
T-LK-9	Informatyka w medycynie (Informatik in der Medizin) Zwroty frazeologiczne (Nomen-Verb-Verbindungen) Strona bierna (Passiv)					2	
T-LK-10	Informatyka w komunikacji publicznej (Informatik für den öffentlichen Personenverkehr) Zdania względne (Relativsätze)					2	



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-LK-11	Informatyka na lotnisku (Informatik auf dem Flughafen) Strona bierna (Passiv)	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-LK-1	Zajęcia praktyczne	30
A-LK-2	Przygotowanie się do zajęć	28
A-LK-3	Udział w konsultacjach	2
A-LK-4	Przygotowanie się do egzaminu.	12
A-LK-5	Egzamin	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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	test kontrolny / kolokwium (F)
S-2	F	prezentacja (F)
S-3	P	egzamin pisemny (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								
I_2A_A05.2_W01 posiada wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych oraz wykazuje znajomość wybranego słownictwa specjalistycznego zgodnego z kierunkiem studiów				C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10 T-LK-11	M-1 M-2 M-3 M-5	S-1 S-2 S-3

Umiejętności								
I_2A_A05.2_U01 potrafi wypowiadać się na tematy techniczne, związane ze swoją specjalnością	I_2A_U14	P7S_UK		C-1	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10 T-LK-11	M-1 M-2 M-3 M-4 M-6	S-2 S-3
I_2A_A05.2_U02 posiada umiejętność rozumienia tekstów i użycia podstawowego słownictwa specjalistycznego ze swojej dziedziny	I_2A_U14	P7S_UK		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10 T-LK-11	M-1 M-5	S-1 S-3

Kompetencje społeczne								
I_2A_A05.2_K01 ma świadomość potrzeby doksztalcenia i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych	I_2A_K01	P7S_KK		C-2	T-LK-1 T-LK-2 T-LK-3 T-LK-4 T-LK-5 T-LK-6	T-LK-7 T-LK-8 T-LK-9 T-LK-10 T-LK-11	M-1 M-3	S-1 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_A05.2_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę na temat struktur językowych stosowanych w tekstach specjalistycznych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	





*Umiejętności*

I_2A_A05.2_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi formułować krótkie wypowiedzi na tematy techniczne.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
I_2A_A05.2_U02	2,0	
	3,0	Student rozumie czytane teksty w ograniczonym zakresie, rozumie ich ogólny kontekst.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	


*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_A05.2_K01	2,0	
	3,0	Student dostrzega świadomość potrzeby doksztalcania i samodoskonalenia w zakresie rozwijania kompetencji językowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Fakultät Elektronik und Informatik, Technische Universität Berlin, Technische Universität Berlin
2. Informatik Aktuell, Online - Magazin, 2019, 14.05.2019
3. Detlef Neumann, Digitaler Mittelstand, Online - Magazin, 2016, 29.01.2016
4. Wolfgang Ertel, Informatik Aktuell, Online - Magazin, 2019, 16.10 2018
5. Thomas Friedenberger, Wenn dein neuer Kollege „ KI „ heißt, Staufenbiel Institut GmbH: Karrieremagazin „ Mint „, 2018, nr. 1 / 2018
6. Solveigh Hieronimus, Übernehmen die Roboter ?, Staufenbiel Institut GmbH: Karrieremagazin „ Mint „, 2018, nr. 1 / 2018
7. Günter Martin, Informatik Aktuell, Online - Magazin, 2017, 14.11.2017
8. Peter Klischewsky, Innovative Wege innerhalb der Human-Telematik, Telematik-Markt. Online - Magazin, 2017, April 2014, Seite 15
9. Patient und klinische Forschung rücken zusammen, Telematik-Markt. Online - Magazin, 2014, April 2014, Seite 15
10. Telematik für den öffentlichen Personenverkehr. , Ordnung und Dokumentation für unterwegs, Telematik-Markt. Online - Magazin, 2014, April 2014, Seite 7, Seite 14
11. Telmatik -Duo für höchste Effizienz am Flughafen, Telematik-Markt. Online - Magazin, 2014, April 2014, Seite 11



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Komunikacja społeczna i techniki negocjacji</b>					
Kod	WI_I_S2_A06					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Studium Nauk Humanistycznych i Społecznych					
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	3	15	1,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Zienkiewicz Dariusz (Dariusz.Zienkiewicz@zut.edu.pl), Zychowicz Marzena (Marzena-Zychowicz@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawy psychologii i socjologii					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Uzyskanie sprawności w komunikacji interpersonalnej na podstawie wiedzy z zakresu psychologii społecznej.					
C-2	Teoretyczne i praktyczne rozpoznawanie oddziaływań perswazyjnych jako formy wywierania wpływu na ludzi.					
C-3	Umiejętność zastosowania w negocjacjach reguł oddziaływania perswazyjnego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Podstawy komunikacji społecznej, jej cele i uwarunkowania. Analiza transakcyjna Berne'a, typy i typowe zachowania komunikacyjne.					2
T-W-2	Pojęcie negocjacji, sytuacja negocjacyjna, kryteria oceny negocjacji. Fazy negocjacji. Styl rzeczowy, jego odmiany. Styl rywalizacyjny.					2
T-W-3	Negocjator - zespół cech i umiejętności.					1
T-W-4	Podstawy komunikacji perswazyjnej, negocjacje jako perswazja. Komunikacja werbalna - nadawca, przekaz, kanał, odbiorca.					2
T-W-5	Podstawowe umiejętności w kontaktach interpersonalnych. Zasady poprawnej konwersacji.					2
T-W-6	Techniki autoprezentacji i przygotowania publicznych wystąpień.					1
T-W-7	Komunikacja niewerbalna, mimika, gesty, zachowania przestrzenne.					1
T-W-8	Podstawowe umiejętności pomagające w radzeniu sobie w sytuacjach stresowych i podczas prowadzenia negocjacji.					2
T-W-9	Negocjacje jako metoda rozwiązywania konfliktów.					2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					15
A-W-2	przygotowanie do wykładu konwersatoryjnego.					4
A-W-3	przygotowanie merytoryczne do zaliczenia.					5
A-W-4	Konsultacje					2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	wykład problemowy					
M-2	wykład konwersatoryjny.					
M-3	prezentacja multimedialna.					
M-4	gry dydaktyczne.					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	F	Ocena aktywności merytorycznej podczas wykładu konwersatoryjnego				



## Wydział Informatyki

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-2	P	ocena przygotowanej prezentacji, inscenizacji lub innej aktywnej formy potwierdzającej praktyczne umiejętności i kompetencje 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
-------------------------------	---	--	---	----------------	-------------------	------------------	--------------

<i>Wiedza</i>								
I_2A_A06_W01 Student posiada wiedzę o regułach funkcjonowania i obszarach zastosowań komunikacji perswazyjnej.	I_2A_W12	P7S_WK	P7S_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	M-2 M-3	S-2

<i>Umiejętności</i>								
I_2A_A06_U01 Student posiada umiejętność rozpoznawanie komunikatu perswazyjnego wśród innych oraz stosowania reguł perswazyjnych w negocjacjach.	I_2A_U12	P7S_UK		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-2 M-4	S-1

<i>Kompetencje społeczne</i>								
I_2A_A06_K01 Student wykazuje kompetencje negocjacyjno-perswazyjne, które zwiększają jego umiejętności menadżerskie i sprawność na rynku pracy.	I_2A_K05	P7S_KR		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-2 M-3 M-4	S-2

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

<i>Wiedza</i>		
I_2A_A06_W01	2,0	
	3,0	Student posiada wiedzę o regułach funkcjonowania i obszarach zastosowań komunikacji perswazyjnej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>		
I_2A_A06_U01	2,0	
	3,0	Student posiada umiejętność rozpoznawanie komunikatu perswazyjnego wśród innych oraz stosowania reguł perswazyjnych w negocjacjach.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
I_2A_A06_K01	2,0	
	3,0	Student wykazuje kompetencje negocjacyjno-perswazyjne, które zwiększają jego umiejętności menadżerskie i sprawność na rynku pracy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Literatura podstawowa</i>
1. Berne E., W co grają ludzie. Psychologia stosunków międzyludzkich, PWN, Warszawa, 2014
2. Cialdini R., Wywieranie wpływu na ludzi, teoria i praktyka., GWP, Gdańsk, 2009
3. Hogan K., Psychologia perswazji, Wydawnictwo Czarna Owca, 2010

<i>Literatura uzupełniająca</i>
1. Thiel E., Mowa ciała zdradzi więcej niż tysiąc słów, Astrum, Wrocław, 2007
2. Tokarz M., Argumentacja, perswazja, manipulacja. Wykłady z teorii komunikacji., GWP, Gdańsk, 2006

**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Matematyka obliczeniowa</b>					
Kod	WI_I_S2_B01					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
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	1	30	2,0	0,40	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,60	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Barcz Anna (Anna.Barcz@zut.edu.pl), Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Wiedza z zakresu algebry liniowej i metod numerycznych.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Ukształtowanie umiejętności dobierania algorytmów obliczeniowych w zależności od postawionego zadania.					
C-2	Ukształtowanie umiejętności zmniejszania wpływu błędów obliczeń numerycznych na wynik końcowy.					
C-3	Ukształtowanie umiejętności tworzenia programów komputerowych wykorzystujących algorytmy numeryczne w różnego rodzaju zadaniach.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie - zasady pracy i zaliczania.					1
T-L-2	Wykorzystanie środowiska Matlab/Simulink do rozwiązywania różnego rodzaju zadań obliczeniowych. Określanie złożoności obliczeniowej, szybkości działania, dokładności i przydatności wybranych algorytmów obliczeniowych.					8
T-L-3	Przybliżanie funkcji: interpolacja i aproksymacja funkcji dwóch zmiennych.					4
T-L-4	Rozwiązywanie układów równań liniowych.					2
T-L-5	Metody poszukiwania pierwiastków równań nieliniowych w dziedzinie zespolonej.					2
T-L-6	Całkowanie numeryczne - całki podwójne.					2
T-L-7	Rozwiązywanie równań różniczkowych.					4
T-L-8	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych.					7
T-W-1	Złożoność obliczeniowa. Numeryczna algebra macierzy. Postacie macierzy (wstęgowe, rzadkie, blokowe, przekątniowe) i ich zastosowania. Mnożenie blokowe macierzy.					4
T-W-2	Rozkłady macierzy (LU, QR, SVD).					2
T-W-3	Efektywne metody rozwiązywania układów równań liniowych z macierzą gęstą.					4
T-W-4	Macierze rzadkie. Rozwiązywanie układów równań liniowych z macierzami rzadkimi.					2
T-W-5	Algorytmy ortogonalizacji. Efektywne metody wyznaczania wartości własnych.					2
T-W-6	Poszukiwanie pierwiastków równań nieliniowych w dziedzinie zespolonej.					2
T-W-7	Interpolacja funkcji dwóch zmiennych.					2
T-W-8	Aproksymacja funkcji dwóch zmiennych.					2
T-W-9	Całkowanie numeryczne 3D.					2
T-W-10	Rozwiązywanie równań różniczkowych. Dobór kroku całkowania, a zbieżność i stabilność metod.					4
T-W-11	Rozwiązywanie równań różniczkowych cząstkowych.					4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Udział w laboratoriach	30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	8
A-L-3	Praca własna nad zadaniami dodatkowymi	12
A-W-1	Udział w wykładach	30
A-W-2	Udział w konsultacjach do wykładu	2
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	16
A-W-4	Udział w egzaminie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład z prezentacją i przykładami
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne - samodzielna praca studenta, burza mózgów, analiza i omówienie działania algorytmów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Wykład - egzamin pisemny (pytania testowe jednokrotnego wyboru oraz pytania otwarte), zaliczenie po uzyskaniu 50% maksymalnej liczby punktów
S-2	F Ćwiczenia laboratoryjne - ocena ciągła pracy studenta, zadania realizowane na poszczególnych zajęciach oceniane są w formie punktów, ocena końcowa zależy od liczby zgromadzonych punktów

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								
I_2A_B01_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien być w stanie dobierać algorytmy obliczeniowe w zależności od postawionego zadania uwzględniając ich złożoność obliczeniową i szybkość działania.	I_2A_W01	P7S_WG	P7S_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 T-W-11	M-1	S-1
I_2A_B01_W02 Student po zakończonym kursie będzie potrafił wskazać miejsca generowania błędów w obliczeniach numerycznych i będzie potrafił zaproponować sposoby ograniczania tych błędów.	I_2A_W01	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	T-W-7 T-W-8 T-W-9 T-W-10 T-W-11	M-1 M-2	S-1

Umiejętności								
I_2A_B01_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć samodzielnie rozwiązywać problemy obliczeniowe w zakresie ograniczania wpływu błędów na wyniki, doboru algorytmów obliczeniowych a także do ich realizacji w wybranym środowisku programistycznym.	I_2A_U04 I_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-3	T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-L-6 T-L-7 T-L-8	M-2	S-2

#### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_B01_W01	2,0	Student nie potrafi dobierać algorytmów obliczeniowych w zależności od postawionego zadania.
	3,0	Student potrafi wybrać algorytm obliczeniowy w zależności od postawionego zadania z grupy podanych algorytmów.
	3,5	Student potrafi samodzielnie dobrać algorytm obliczeniowy w zależności od postawionego zadania.
	4,0	Student potrafi dobierać algorytmów obliczeniowych w zależności od postawionego zadania z uwzględnieniem ich złożoności.
	4,5	Student potrafi dobierać algorytmów obliczeniowych w zależności od postawionego zadania z uwzględnieniem ich złożoności i szybkości działania.
I_2A_B01_W02	5,0	Student potrafi uzasadnić wybór algorytmu obliczeniowego w zależności od postawionego zadania i określić złożoność i szybkość działania wybranego algorytmu.
	2,0	Student nie dostrzega problemu występowania błędów w obliczeniach numerycznych.
	3,0	Student dostrzega problem występowania błędów w obliczeniach numerycznych.
	3,5	Student potrafi wskazać przyczynę występowania błędów w obliczeniach numerycznych.
	4,0	Student potrafi wskazać przyczynę występowania błędów w obliczeniach numerycznych i zaproponować sposób ich zmniejszenia w prostych algorytmach.
	4,5	Student potrafi wskazać przyczynę występowania błędów w obliczeniach numerycznych i zaproponować sposób ich zmniejszenia w złożonych algorytmach.
5,0	Student potrafi wskazać przyczynę występowania błędów w obliczeniach numerycznych i zaproponować sposób ich zmniejszenia lub wyeliminowania po przeprowadzeniu analizy poznanych algorytmów.	

**Wydział Informatyki**
*Umiejętności*

I_2A_B01_U01	2,0	Student nie potrafi rozwiązywać problemów obliczeniowych.
	3,0	Student potrafi rozwiązywać proste problemy obliczeniowe w wybranym środowisku programistycznym.
	3,5	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy obliczeniowe w wybranym środowisku programistycznym.
	4,0	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy obliczeniowe w wybranym środowisku programistycznym.
	4,5	Student potrafi rozwiązywać złożone problemy obliczeniowe w wybranym środowisku programistycznym oraz potrafi dobrać algorytm ograniczając wpływ błędów na otrzymane wyniki.
	5,0	Student potrafi przeprowadzić analizę i ocenę jakości rozwiązania złożonych problemy obliczeniowe w wybranym środowisku programistycznym.

*Inne kompetencje społeczne*
*Literatura podstawowa*

1. Kincaid D., Cheney W., Analiza numeryczna, WNT, Warszawa, 2006, III
2. Kiełbasiński A., Schwetlick H., Numeryczna algebra liniowa, WNT, Warszawa, 1992, II
3. Fortuna Z., Macukow B., Wąsowski J., Metody numeryczne, WNT, Warszawa, 1993, II

*Literatura uzupełniająca*

1. Bożek B., Metody obliczeniowe i ich komputerowa realizacja, Wydawnictwa AGH, Kraków, 2005, I
2. Mrozek B., Mrozek Z., Matlab i Simulink. Poradnik użytkownika, Helion, Gliwice, 2004, III
3. Matulewski J., Dziubak T., Sylwestrzak M., Płoszajczak R., Grafika, Fizyka, Metody numeryczne, PWN, Warszawa, 2010, I
4. Kiciak P., Podstawy modelowania krzywych i powierzchni, WNT, Warszawa, 2005, II
5. Rosenwasser E., Yosupov R., Sensitivity of automatic control systems, CRC Press, Washington, 2000
6. Palczewski A., Równania różniczkowe zwyczajne, WNT, Warszawa, 2004, II
7. Matulewski J., Dziubak T., Sylwestrzak M., Płoszajczak R., Grafika, Fizyka, Metody numeryczne, PWN, Warszawa, 2010, I
8. Popov O., Metody numeryczne i optymalizacja, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2003, II



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Obliczenia dużej mocy</b>					
Kod	WI_I_S2_C01					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Fedorov Michał (Michal.Fedorov@zut.edu.pl), Pałkowski Marek (Marek.Palkowski@zut.edu.pl), Siedlecki Krzysztof (Krzysztof.Siedlecki@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Zaliczone przedmioty: Programowanie 1 i 2, Programowanie równoległe i rozproszone, architektura komputerów.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Umiejętność optymalizacji kodu C++ w narzędziach Intel'a i pakietach rozproszonych w oparciu o paradygmaty programowania obiektowego					
C-2	Ukształtowanie świadomego rozumowania dokształcania się i odpowiedzialności za wspólne realizowanie projektów w zakresie wytwarzania oprogramowania					
C-3	Znajomość bibliotek wspomagających obliczenia numeryczne w tym z zakresu algebry liniowej					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wstęp, Intel TBB vs. Openmp i Posix Threads, Prosty program TBB, kompilacja, uruchomienie, konfiguracja środowiska					2
T-L-2	Przypomnienie wiadomości Programowanie obiektowe C++ i STL, kontenery szablonów, wyrażenie Lamba, przeciążanie operatorów.					2
T-L-3	Algorytm TBB parallel for - mnożenie macierzy					2
T-L-4	c.d. lab. 2 Algorytmy cachowania dla parallel for - optymalizacja ustawień i kontrola ziarnistości					2
T-L-5	Algorytmy TBB - reduce i scan - Aplikacje przykłady akademickie					2
T-L-6	Zrównoleglanie pętli warunkowej w TBB					2
T-L-7	Algorytmy TBB - sortowanie współbieżne					2
T-L-8	Usługi dodatkowe TBB - pomiar czasu, obsługa wyjątków, operacje atomowe					2
T-L-9	Instalacja pakietu CILK- konfiguracja środowiska i przykładowy program równoległy					2
T-L-10	Algorytmy cilk_spawn, cilk_for, cilk_sync					2
T-L-11	Reducers i holders w CILK					2
T-L-12	Zamki i obsługa wyjątków w CILK					2
T-L-13	Demonstracja możliwości rozproszonych pakietów MPI i PVM - instalacja i uruchomienie gotowego programu równoległego					2
T-L-14	Popularne biblioteki i API (BLAS, LINPACK, LAPACK, Intel MKL, Intel DAAL, openCL, OpenMP, OpenACC, Intel Movidius) - zadania numeryczne					4
T-W-1	Typy komputerów równoległych (procesory wielordzeniowe, symetryczne systemy wieloprocesorowe, komputery wektorowe, komputery masowo równoległe, karty graficzne, systemy osadzone, specjalizowane układy scalone, klastry, gridy, specjalizowane układy scalone, rekonfigurowalne systemy obliczeniowe, taksonomia Flynn'a)					2
T-W-2	Modele programowania równoległego i rozproszonego (fork-join, pamięć współdzielona, wielowątkowość, pamięć rozproszona, równoległość danych, obliczenia oparte na przesyłaniu komunikatów, pojedynczy program wielu danych (SPMD), wielokrotny program wielu danych (MPMD))					2
T-W-3	Paradygmaty i języki programowania równoległego i rozproszonego					2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Przyspieszenie i efektywność aplikacji równoległych i rozproszonych, podstawowe czynniki określające wydajność aplikacji równoległych i rozproszonych	2
T-W-5	Metodologia PCAM tworzenia algorytmów równoległych i rozproszonych	2
T-W-6	Biblioteka MPI do wytwarzania aplikacji rozproszonych	4
T-W-7	Biblioteka Intel Threading Building Blocks, (podstawowe algorytmy parallel_for, parallel_reduce, parallel_scan)	2
T-W-8	Biblioteka Intel Threading Building Blocks, zaawansowane algorytmy (parallel_while, parallel_do, pipeline, parallel_sort)	2
T-W-9	Biblioteka Intel Threading Building Blocks, mechanizmy dodatkowe (kontenery, skalowalna alokacja pamięci, wzajemne wykluczanie, operacje atomowe, szeregowanie zadań)	2
T-W-10	Język Cilk, wprowadzenie, instalacja, rozszerzenia językowe, wersje, zrównoleglenie pętli	2
T-W-11	Język Cilk, równoległe wykonywanie wątków, synchronizacja wątków	2
T-W-12	Język Cilk, hiperobjekty, przetwarzanie simd, sposoby zwiększenia wydajności aplikacji	2
T-W-13	Popularne biblioteki i API (BLAS, LINPACK, LAPACK, Intel MKL, Intel DAAL, openCL, OpenMP, OpenACC, Intel Movidius)	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	przygotowanie sprawozdań i do odpowiedzi ustnych	15
A-L-3	konsultacje	4
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	20

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena stopnia wykonania zadań praktycznych pod koniec każdego laboratorium
S-2	F	Zaliczenie końcowe poprzez sprawdzenie efektów kształcenia: przedstawienie pytań i ocena 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							
I_2A_C01_W01 Ma wiedzę w zakresie metod optymalizacji kodu za pomocą narzędzi Intel'a i nie tylko w przetwarzaniu równoległym i rozproszonym	I_2A_W02 I_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1	S-2

Umiejętności							
I_2A_C01_U01 Potrafi rozwiązywać złożone problemy oparte na tworzeniu współbieżnych aplikacji w Intel TBB i Cilk jak i innych modelach programowania współbieżnego	I_2A_U04 I_2A_U05 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-3	T-L-1 T-L-8 T-L-2 T-L-9 T-L-3 T-L-10 T-L-4 T-L-11 T-L-5 T-L-12 T-L-6 T-L-13 T-L-7 T-L-14	M-2	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_C01_W01	2,0	
	3,0	Rozumie pojęcia przyspieszenie, optymalizacja kodu, współbieżność aplikacji.
	3,5	Kryteria 3.0 +Znajomość pakietów OpenMP, TBB, CILK, cechy wspólne i różnice.
	4,0	Kryteria 3.5 + znajomość algorytmów TBB, CILK i STL.
	4,5	Kryteria 4.0 +Znajomość pakietów PVM i MPI.
5,0	Kryteria 4.5 +Znajomość pakietów Intel'a dla algebry liniowej.	



**Wydział Informatyki***Umiejętności*

I_2A_C01_U01	2,0	
	3,0	Potrafi napisać podstawowe aplikacje współbieżne w dowolnym pakiecie.
	3,5	Kryteria 3.0 +Potrafi odnaleźć różnice pomiędzy TBB i OpenMP w zasotowaniu do tworzenia aplikacji obiektowych.
	4,0	Kryteria 3.5 +Umiejętność doboru odpowiednich algorytmów z pakietów do zadania.
	4,5	Kryteria 4.0 +Umiejętność testowania kodu i wyciągania wniosków na temat jego jakości.
5,0	Kryteria 4.5 +Potrafi napisać sprawozdanie na podstawie otrzymanych wyników i wnioskować w oparciu o poznana wiedzę teoretyczną.	

*Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. Intel, Dokumentacja Intel TBB, 2011, <http://threadingbuildingblocks.org/documentation.php>
2. James Reinders, Intel® Threading Building Blocks: Outfitting C++ for Multi-core Processor Parallelism, O`Reilly, 2007

**Wydział Informatyki**

<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Duże zbiory danych</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_C02					
<i>Specjalność</i>						
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
<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	1	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,50	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Korytkowski Przemysław (Przemyslaw.Korytkowski@zut.edu.pl), Małachowski Bartłomiej (Bartlomiej.Malachowski@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
W-1	Podstawy wykorzystywania, administrowania i projektowania baz danych					
W-2	Podstawy programowania					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
C-1	Zapoznanie się z metodami przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych					
C-2	Poznanie standardowych narzędzi informatycznych stosowanych w przetwarzaniu i analizie dużych zbiorów danych					
C-3	Przygotowanie do samodzielnego rozwiązywania problemów z zakresu przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
T-L-1	ETL					2
T-L-2	Redukowanie i próbkowanie danych					4
T-L-3	Rozproszone bazy relacyjne					2
T-L-4	HDFS i YARN					4
T-L-5	Bazy grafowe					2
T-L-6	Paradygmat Map-reduce					2
T-L-7	Apache Hive					4
T-L-8	Apache HBase					4
T-L-9	Apache Spark					6
T-W-1	Wprowadzenie do dużych zbiorów danych: źródła dyskretne i ciągłe (streaming), wstępne przetwarzanie, czyszczenie					4
T-W-2	Redukowanie i próbkowanie danych					4
T-W-3	Extract, Transform and Load (ETL)					2
T-W-4	Przechowywanie dużych danych: rozproszone bazy relacyjne (2h), Apache Hadoop: HDFS i YARN (4h), bazy grafowe (2h)					8
T-W-5	Paradygmat Map-reduce					2
T-W-6	Apache Hive					2
T-W-7	Apache HBase					4
T-W-8	Apache Spark					4
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć laboratoryjnych					10





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-3	Opracowanie wyników zadań laboratoryjnych, opracowanie sprawozdań	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Uczestnictwo w egzaminie	2
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	10
A-W-4	Analiza literatury i materiałów z wykładów	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład z prezentacją
M-2	Laboratoria - metoda przypadków, rozwiązywanie zadań z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena zadań zrealizowanych na laboratoriach
S-2	P	Zaliczenie materiałów z wykładów w formie 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								
I_2A_C02_W01 Posiada rozszerzoną wiedzę z zakresu przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych	I_2A_W04	P7S_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	S-2

Umiejętności								
I_2A_C02_U01 Potrafi wykorzystać poznane metody, techniki i modele do rozwiązywania złożonych problemów z zakresy przetwarzania i analizy dużych zbiorów danych	I_2A_U04	P7S_UW	P7S_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-7	T-L-8 T-L-9 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne								
I_2A_C02_K01 Aktywna postawa poznawcza, umocnienie świadomości potrzeby pozyskiwania aktualnej wiedzy do rozwiązywania problemów i wzmocnienie chęci rozwoju zawodowego.	I_2A_K02 I_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		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-7 T-L-8 T-L-9	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

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

Wiedza		
I_2A_C02_W01	2,0	Student nie opanował materiału w stopniu dostatecznym.
	3,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu podstawowym, rozróżnia podstawowe zdania i zna możliwości dostępnych narzędzi.
	3,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu ponad podstawowym, rozróżnia podstawowe zdania i zna możliwości dostępnych narzędzi.
	4,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu dobry, rozróżnia podstawowe zdania i zna możliwości dostępnych narzędzi oraz rozumie używane w nich algorytmy
	4,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu ponad dobry, rozróżnia podstawowe zdania, zna możliwości dostępnych narzędzi, rozumie używane w nich algorytmy i wie jak je dobrać w zależności od zdefiniowanego problemu
	5,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu bardzo dobrym, rozróżnia podstawowe zdania, zna możliwości dostępnych narzędzi, rozumie używane w nich algorytmy i bardzo dobrze wie jak je dobrać w zależności od zdefiniowanego problemu

Umiejętności		
I_2A_C02_U01	2,0	Student nie opanował materiału w stopniu dostatecznym
	3,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu dostatecznym, rozróżnia podstawowe zdania i umie je częściowo rozwiązywać za pomocą dostępnych narzędzi.
	3,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu więcej niż dostatecznym, rozróżnia podstawowe zdania i umie je rozwiązywać za pomocą dostępnych narzędzi.
	4,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu dobrym, rozróżnia podstawowe zdania i umie je prawidłowo rozwiązywać za pomocą dostępnych narzędzi.
	4,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu więcej niż dobrym, rozróżnia podstawowe zdania i umie je skutecznie rozwiązywać za pomocą dostępnych narzędzi. Potrafi zidentyfikować problem z zakresu analizy dużych zbiorów danych i dobrać do niego metodę.
	5,0	Student opanował materiał przedmiotu w więcej niż dobrym, rozróżnia podstawowe zdania i umie je skutecznie rozwiązywać za pomocą dostępnych narzędzi. Potrafi zidentyfikować problem z zakresu analizy dużych zbiorów danych oraz dobrać i uzasadnić metodę rozwiązania problemu.



*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_C02_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. White T., Hadoop. Kompletne przewodnik. Analiza i przechowywanie danych, Halion, Gliwice, 2015, Wyd. 4



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Kryptologia</b>					
Kod	WI_I_S2_C03					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
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	1	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Chocianowicz Włodzimierz (Wlodzimierz.Chocianowicz@zut.edu.pl), Hyla Tomasz (Tomasz.Hyla@zut.edu.pl)					



## Wymagania wstępne

W-1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje wynikające z pomyślnego ukończenia kursów "Algorytmny 1", "Algorytmny 2" i "Podstawy ochrony informacji" prowadzonych na studiach stopnia S1 dla kierunku Informatyka na Wydziale Informatyki ZUT, lub ukończenia równoważnych kursów na innych kierunkach, wydziałach bądź uczelniach
-----	---

## Cele modułu/przedmiotu

C-1	student pozna (i zrozumie) mechanizmy kryptograficzne wykorzystywane do realizacji różnorodnych usług związanych z bezpieczeństwem informacji (ich podstawy matematyczne, praktyczne zagrożenia wynikające z ich implementacji w realnym środowisku informatycznym, w tym zagrożenia związane z rozwojem sztucznej inteligencji, "internetu rzeczy" i komputerów kwantowych)
C-2	Zapoznanie studentów z zasadami i sposobami implementacji mechanizmów kryptograficznych.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Podstawowe błędy w zastosowaniu i implementacji szyfrów blokowych oraz ich wykorzystanie w cyberatakach.	4
T-L-2	Badanie różnych metod podziału sekretu	4
T-L-3	Porównanie schematów podpisu cyfrowego opartych na: kryptografii opartej o tożsamość, bezcertyfikowanej oraz bazującej na certyfikatach niejawnych.	6
T-L-4	Badanie technik delegowania obliczeń do niezauważanych serwerów.	4
T-L-5	Anonimizacja danych zbieranych z urządzeń mobilnych	4
T-L-6	Badanie technologii blockchain.	4
T-L-7	Badanie postkwantowych protokołów uzgadniania klucza	4
T-W-1	Kryptografia a teoria informacji	1
T-W-2	Ogólne informacje o programowych bibliotekach kryptograficznych: architektura, sposoby wywołania funkcji bibliotecznych (Java, Microsoft CSP, PKCS#11)	2
T-W-3	Generowanie ciągów losowych o „dobrych” właściwościach kryptograficznych	2
T-W-4	Kryptografia bezkluczowa; zastosowania funkcji skrótu w różnych mechanizmach kryptograficznych	2
T-W-5	Progowe metody podziału sekretów i obliczenia grupowe	3
T-W-6	Algorytmy kryptografii asymetrycznej na krzywych eliptycznych (włącznie z odwzorowaniami biliniowymi)	4
T-W-7	Bezpieczne delegowanie obliczeń	1
T-W-8	Szyfry wielomianowe, oparte na kratkach i wykorzystujące kodowanie	4
T-W-9	Protokoły wiedzy zerowej	2
T-W-10	Metody zapewniania anonimowości i pseudoanonimowości	1



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-11	„Lightweight cryptography” w perspektywie rozwoju Internetu rzeczy (IoT)	2
T-W-12	Protokoły kryptograficzne w systemach płatniczych	2
T-W-13	Kryptograficzne podstawy technologii blockchain	2
T-W-14	Obliczenia kwantowe i biomolekularne w kryptografii	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w laboratorium.	30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	10
A-L-3	Napisanie raportu z laboratorium	10
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Praca własna ze wskazanymi źródłami	10
A-W-3	Przygotowanie do egzaminu	6
A-W-4	Udział w konsultacjach i egzaminie	4

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocena raportów z wykonania zadań
S-2	F	krótkie testy przed rozpoczęciem zadania ("wejściówki")
S-3	P	Egzamin pisemny (pytania testowe i otwarte) podsumowujący wiedzę zdobytą podczas 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							
I_2A_C03_W01 student pozna (i zrozumie) mechanizmy kryptograficzne wykorzystywane do realizacji różnorodnych usług związanych z bezpieczeństwem informacji (ich podstawy matematyczne, praktyczne zagrożenia wynikające z ich implementacji w realnym środowisku informatycznym, w tym zagrożenia związane z rozwojem sztucznej inteligencji, "internetu rzeczy" i komputerów kwantowych)	I_2A_W01 I_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14	M-1	S-3

Umiejętności							
I_2A_C03_U01 Student będzie potrafił eksperymentalnie sprawdzać właściwości mechanizmów kryptograficznych.	I_2A_U03 I_2A_U04	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-2	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_C03_W01	2,0	
	3,0	elementarna znajomość treści programowych przekazywanych podczas wykładu (zweeryfikowana na podstawie egzaminu pisemnego)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
I_2A_C03_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi zaprezentować wyniki eksperymentów bez umiejętności ich efektywnej analizy.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Wydział Informatyki**

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. A.J.Menezes, P.C.Van Oorschot, S.A.Vanstone, Kryptografia stosowana, WNT, Warszawa

2. J.A.Buchmann, Wprowadzenie do kryptografii, PWN, Warszawa

*Literatura uzupełniająca*

1. J.Pieprzyk, T.Hardjono, J.Seberry, Teoria bezpieczeństwa systemów komputerowych, Helion, Gliwice

2. D.R.Stinson, Kryptografia, WNT, Warszawa

3. I.Blake, G.Seroussi, N.Smarti, Krzywe eliptyczne w kryptografii, WNT, Warszawa

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Cyfrowe przetwarzanie sygnałów</b>					
Kod	WI_I_S2_C04					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Architektury Komputerów i Teleinformatyki					
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	1	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Olejnik Remigiusz (Remigiusz.Olejnik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Cariow Aleksandr (Alexandr.Tariov@zut.edu.pl), Cariowa Galina (Galina.Tarivova@zut.edu.pl)					



Wymagania wstępne	
W-1	Znajomość podstaw matematycznych algebry abstrakcyjnej, rachunku macierzowego, matematyki dyskretnej.
W-2	Umiejętność posługiwania się Matlabem.
W-3	Umiejętność samodzielnego poszukiwania informacji w literaturze.

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	potrafi konstruować algorytmy realizujące skomplikowane zadania cyfrowego przetwarzania sygnałów ze zredukowaną złożonością obliczeniową oraz implementacyjną.

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-A-1	Określenie zbioru obiektów algebry macierzy oraz studiowanie konstrukcji macierzowych potrzebnych do dalszego opanowania materiału dydaktycznego. Studiowanie zasad i reguł algebry iloczynu Kroneckera. Graficzna reprezentacja przekształceń wektorowo-macierzowych. Grafy sygnałowe.	2
T-A-2	Praktyczne studiowanie metody racjonalizacji obliczeń wektorowo-macierzowych oraz konstruowanie szybkich algorytmów wyznaczania iloczynów wektorowo-macierzowych dla wybranych przykładów. Weryfikacja i testowanie otrzymanych rozwiązań.	2
T-A-3	Studiowanie metody Strassena mnożenia macierzy. Synteza grafu sygnałowego dla przypadku macierzy 2 stopnia. Opracowanie, weryfikacja i testowanie algorytmu mnożenia dwóch macierzy czwartego stopnia, wykorzystującego metodę Strassena.	2
T-A-4	Studiowanie metody Winograda na przykładzie mnożenia dwóch macierzy stopnia N.	2
T-A-5	Konstruowanie szybkich algorytmów wyznaczania współczynników dyskretnej transformacji Fouriera dla liczby elementów wejściowej sekwencji danych będącej potęgą dwójki. Studiowanie zasad i reguł adresacji bitowo-rewersyjnej, rozwiązywanie przykładów.	2
T-A-6	Konstruowanie szybkich algorytmów wyznaczania współczynników dyskretnej transformacji Fouriera dla liczby elementów wejściowej sekwencji danych będącej potęgą liczby całkowitej. Studiowanie zasad i reguł adresacji liczbowo-rewersyjnej, rozwiązywanie przykładów.	2
T-A-7	Studiowanie algorytmu szybkiej transformacji Fouriera dla danych rzeczywistych.	2
T-A-8	Rozwiązywanie zadań syntezy szybkich algorytmów dla pozostałych baz ortogonalnych (Walsha, Hartleya, Slant itd.).	2
T-A-9	Konstruowanie szybkich algorytmów wyznaczania współczynników dyskretnej transformacji Fouriera dla liczby elementów wejściowej sekwencji danych będącej iloczynem grupy liczb całkowitych. Studiowanie zasad i reguł adresacji, rozwiązywanie przykładów.	2
T-A-10	Konstruowanie algorytmów szybkiego splotu kolowego.	2
T-A-11	Konstruowanie szybkich algorytmów splotu liniowego.	2
T-A-12	Studiowanie i badanie metody wyznaczania splotu liniowego za pomocą splotu kolowego.	2
T-A-13	Studiowanie sposobu wyznaczania splotu kolowego sekwencji rzeczywistych za pomocą algorytmu FFT.	2
T-A-14	Studiowanie metod filtracji dłógić ciągów: Overlap-Save oraz Overlap-add.	2
T-A-15	Synteza szybkiego algorytmu wyznaczania współczynników dyskretnej transformacji Falkowej.	2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Przedmiot cyfrowe przetwarzanie sygnałów (CPS). Historia rozwoju cyfrowego przetwarzania sygnałów. Znanie uczone z dziedziny CPS. Architektura komputerów w aspekcie CPS. Układy scalone dedykowane CPS. Literatura CPS.	2
T-W-2	Dlaczego CPS? Zalety CPS. Wady CPS. Wymagania do systemów CPS. Zastosowania CPS. Podsumowanie.	2
T-W-3	Algorytmiczne aspekty cyfrowego przetwarzania sygnałów (CPS). Przekształcenia wektorowo-macierzowe jako podwalina zadań CPS o charakterze obliczeniowym. Iloczyn skalarny, macierzowy i wektorowo-macierzowy jako podstawowe operacje algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Dwa sposoby liczenia iloczynu macierzowo-wektorowego.	2
T-W-4	Elementy algebry macierzy. Algebra iloczynu Kroneckera uniwersalnym instrumentem opisu algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów. Racjonalizacja obliczeń macierzowych. Iloczyn macierzowy i wektorowo-macierzowy. Algorytm Strassena. Algorytm Winograda.	2
T-W-5	Metoda konstruowania szybkich algorytmów wyznaczania iloczynów wektorowo-macierzowych. Bazowe modele faktoryzacji macierzy 2 stopnia posiadających wytypowaną strukturę. Uogólnienie modeli faktoryzacji dla przypadku macierzy N-tego stopnia. Sposoby wstępnej dekompozycji i modyfikacji macierzy źródłowej. Przykład syntezy zrationalizowanego algorytmu.	2
T-W-6	Widmo sygnału. Dyskretna transformacja Fouriera (DFT). Dyskretne funkcje wykładnicze. Szybkie przekształcenie Fouriera (FFT). Algorytmy FFT z decymacją czasową oraz częstotliwościową. Operacja motylkowa. Adresacja bitowo-rewersyjna.	4
T-W-7	Uogólnienie DFT - reprezentacja sygnałów za pomocą szeregów funkcyjnych. Dyskretne bazy ortogonalne. Szybkie algorytmy wyznaczania dyskretnych transformacji ortogonalnych (Walsha, Haara, Slant, Kosynusowej, Hartleya).	2
T-W-8	Algorytmy wyznaczania splotów sekwencji cyfrowych. Splot kolowy. Splot liniowy. Wyznaczanie splotu liniowego za pomocą liniowego. Obliczenie splotu kolowego za pomocą dyskretnych transformacji Fouriera. Metody "Overlap-add" i "Overlap-save". Szybkie algorytmy wyznaczania splotów w dziedzinie czasu. Splot dwuwymiarowy.	2
T-W-9	Filtracja cyfrowa. Amplitudowo-częstotliwościowe charakterystyki idealnych filtrów. Iloczyn skalarny jako bazowa operacja filtracji cyfrowej. Filtry SOI i NOI. Wady i zalety filtrów SOI i NOI. Idealna filtracja sygnałów w dziedzinie częstotliwości.	2
T-W-10	Wielorozdzielcza reprezentacja sygnałów. Falki i technologie falkowe. Skala a częstotliwość. Przesunięcie i skalowanie. 5 kroków ciągłej transformacji falkowej. Algorytmy wielopoziomowej dekompozycji oraz rekonstrukcji sygnałów cyfrowych. Operacja downsamplingu i upsamplingu. Szybka transformacja Falkowa w notacji macierzowej.	2
T-W-11	Zrównoleglenie algorytmów cyfrowego przetwarzania sygnałów jako sposób przyspieszenia obliczeń. Przykłady równoległych algorytmów CPS.	2
T-W-12	Odwzorowanie struktury algorytmów CPS w platformach sprzętowo-programowych. Nowoczesne układy scalone dedykowane cyfrowemu przetwarzaniu sygnałów.	2
T-W-13	Przyspieszenie obliczeń: jedność i walka przeczywieństw. Hypoteza Mińskiego. Zasada zachowania.	2
T-W-14	Przegląd przestudowanych tematów oraz omówienie wymagań i zasad zaliczenia egzaminu. Odpowiedzi na pytania.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-A-1	Udział w zajęciach	30
A-A-2	Udział w konsultacjach i zaliczeniu.	2
A-A-3	Zadania domowe i przygotowanie się do zajęć.	18
A-W-1	Udział w wykładzie	30
A-W-2	Samodzielne studyowanie tematyki zajęć.	10
A-W-3	Udział w konsultacjach	2
A-W-4	Studia literaturowe i przygotowanie się do zaliczenia	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład poznawczy.
M-2	Prezentacja multimedialna.
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Egzamin pisemny.
S-2	P	Kolokwium pisemne.

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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_C04_W01 Rozumie podstawy algorytmiczne rozwiązywania zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów.	I_2A_W01 I_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-6 T-W-8 T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13	M-1 M-2 M-3	S-1



### Umiejętności

I_2A_C04_U01 Potrafi konstruować, analizować oraz testować zracjonalizowane algorytmy realizacji bazowych zadań cyfrowego przetwarzania sygnałów.	I_2A_U01 I_2A_U04 I_2A_U08 I_2A_U15	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-6 T-W-8	T-W-10 T-W-11 T-W-12 T-W-13	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
--	--	------------------	--------	-----	----------------------------------	--------------------------------------	-------------------	------------

### Kompetencje społeczne

I_2A_C04_K01 Potrafi doskonalić własną wiedzę, używać jej przy rozwiązywaniu zadań praktycznych oraz poszukiwać nowe dotąd nierozwiązane zadania z branży cyfrowego przetwarzania sygnałów.	I_2A_K04	P7S_KO		C-1			M-1 M-2 M-3	S-1 S-2
--	----------	--------	--	-----	--	--	-------------------	------------

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

### Wiedza

I_2A_C04_W01	2,0	Brak spełnienia wymogów na ocenę dostateczną.
	3,0	Potrafi omówić podstawowe zagadnienia, zadania oraz zastosowania cyfrowego przetwarzania sygnałów. Dysponuje wiedzą o zasadach cyfryzacji sygnałów, charakterystykach procesorów sygnałowych, zaletach i wadach i ograniczeniach CPS.
	3,5	Jak na ocenę dostateczną oraz potrafi opisać typowe zadania cyfrowego przetwarzania sygnałów w notacji wektorowo-macierzowej.
	4,0	Jak na ocenę 3,5 oraz potrafi omówić sposoby minimalizacji liczby działań przy realizacji bazowych zadań (makrooperacji) cyfrowego przetwarzania sygnałów.
	4,5	Jak na ocenę 4 oraz potrafi rozwiązać przykład i narysować graf sygnałowy dla losowo wybranego przykładu.
	5,0	Jak na ocenę 4,5 oraz potrafi samodzielnie zaprojektować zracjonalizowany algorytm realizacji typowej makrooperacji CPS ze zredukowaną złożonością obliczeniową i potrafi dokonać oszacowanie złożoności obliczeniowej opracowanego algorytmu.

### Umiejętności

I_2A_C04_U01	2,0	Brak spełnienia warunków na ocenę dostateczną.
	3,0	Zna właściwości struktur procesorów sygnałowych, potrafi uzasadnić wybór środowiska implementacyjnego do realizacji konkretnego zadania cyfrowego przetwarzania sygnałów.
	3,5	Zna podstawowe algorytmy racjonalizacji obliczeń w zadaniach cyfrowego przetwarzania sygnałów oraz potrafi zademonstrować te umiejętności na konkretnych przykładach.
	4,0	Potrafi rozwiązać zadanie racjonalizacji obliczeń dla podanego przez egzaminatora przykładu, narysować odpowiednie grafy sygnałowe procesu obliczeniowego oraz oszacować zyski.
	4,5	Jak na ocenę 4,0 oraz potrafi zaprojektować algorytm realizujący wybrane zadanie CPS ze zredukowaną złożonością obliczeniową.
	5,0	Potrafi wykonać analizę systemową oryginalnego zadania CPS, wykonać strukturalną dekompozycję procesu obliczeniowego, wytypować podstawowe fragmenty przestrzenno-czasowej struktury tego procesu.

### Inne kompetencje społeczne

I_2A_C04_K01	2,0	Student nie umie wykorzystać podstawowych narzędzi.
	3,0	Student poprawnie wykorzystuje zaledwie kilka narzędzi spośród omawianych przez prowadzącego.
	3,5	Student poprawnie wykorzystuje prawie wszystkie narzędzia.
	4,0	Student nie tylko poprawnie wykorzystuje narzędzia, ale również potrafi w analityczny sposób je porównać.
	4,5	Student potrafi wykorzystywać wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć narzędzia, potrafi porównywać ich efektywność, a także przy ich pomocy identyfikować najlepiej rozwiązane.
	5,0	Student potrafi wykorzystywać wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć narzędzia, potrafi porównywać ich efektywność, a także samodzielnie identyfikować narzędzia potrzebne do rozwiązania danego problemu z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru.

### Literatura podstawowa

1. Kwiatkowski, Włodzimierz, Wstęp do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wojskowa Akademia Techniczna, Warszawa, 2003, 426 str., ISBN 8391675343
2. Zieliński, Tomasz Piotr, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: od teorii do zastosowań, Wydawnictwo Wydawnictwa Komunikacji i Łączności WKŁ, Warszawa 2007, 2007, 832 str., ISBN: 978-83-206-1640-8
3. Marven, Craig, Gillian Ewers, Zarys cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwo Komunikacji i Łączności, Warszawa, 1999, 225 str., ISBN 83-206-1306-X
4. Smith, Steven W., Cyfrowe przetwarzanie sygnałów: praktyczny poradnik dla inżynierów i naukowców, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2007, 624 s. ISBN: 978-83-60233-18-4
5. Lyons, Richard G., Wprowadzenie do cyfrowego przetwarzania sygnałów, Wydawnictwo WKiŁ, Warszawa, 2000, 462 str., ISBN: 83-206-1318-3
6. Steven W. Smith, Cyfrowe przetwarzanie sygnałów praktyczny poradnik dla inżynierów DSP, BTC, Warszawa, 2007
7. Piotr Porwik, Wybrane metody Wybrane metody cyfrowego przetwarzania sygnałów cyfrowego przetwarzania sygnałów z przykładami programów w Matlabie, Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego, Katowice, 2015

### Literatura uzupełniająca

1. Alexandr Tariov, Algorytmiczne aspekty racjonalizacji obliczeń w cyfrowym przetwarzaniu sygnałów, Wydawnictwo uczelniane ZUT, Szczecin, 2011, ISBN 978-83-7663-098-4
2. Alexandr Tariov, Galina Tariova, Dorota Majorkowska-Mech., Algorytmy wielopoziomowej dekompozycji oraz rekonstrukcji sygnałów cyfrowych., Polska Akademia Nauk Oddział w Gdańsku., Szczecin, 2012, ISBN 978-83-925803-9-3

**Wydział Informatyki**

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Zespołowy projekt badawczy 1</b>					
Kod	WI_I_S2_C05					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Kolegium Dziekańskie					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
projekty	P	1	40	3,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Łazoryszczak Mirosław (Mirosław.Lazoryszczak@zut.edu.pl), Pejaś Jerzy (Jerzy.Pejas@zut.edu.pl), Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Inżynieria oprogramowania					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu przygotowanie studenta do prowadzenia badań w ramach informatyki, celem dodatkowym jest doskonalenie umiejętności pracy zespołowej oraz nabywanie doświadczenia w realizacji projektów inżynierskich z zakresu informatyki.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-P-1	Wybór i ustalenie tematyki projektu.					2
T-P-2	Realizacja praktyczna projektu obejmująca następujące elementy wspólne dla wszystkich projektów: określenie problemu badawczego, wybór metodyki zarządzania projektem, podział ról w zespole, ustalenie koncepcji rozwiązania, ustalenie założeń projektowych (wybór środowiska programistycznego, wybór bibliotek), implementację, przygotowanie dokumentacji oraz raportu z testów aplikacji/urządzenia, raportu z badań. Projekty realizowane są w zespołach standardowo 4 osobowych. Tematyka projektów powinna odnosić się do obszarów w których na Wydziale prowadzone są badania naukowe na odpowiednim poziomie. Przykładowo może ona dotyczyć takich zagadnień jak np.: programowanie równoległe i rozproszone, modelowanie sieci złożonych i systemów, sztuczna inteligencja, widzenie komputerowe, uczenie maszynowe, obrazowanie komputerowe, grafika i gry komputerowe, cyberbezpieczeństwo, systemy wbudowane, automatyka cyfrowa, projektowanie interfejsów użytkownika. Dopuszczalne jest rozłożenie projektu na dwa semestry jednak w takiej sytuacji w jednym semestrze musi być wykonana funkcjonalnie zamknięta część projektu.					34
T-P-3	Prezentacje projektów na forum grupy.					4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-P-1	Uczestnictwo w zajęciach					40
A-P-2	Przygotowanie tematyki oraz koncepcji projektu.					5
A-P-3	Implementacja projektu - praca własna					24
A-P-4	Opracowanie dokumentacji do zrealizowanego projektu.					6
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Projekt zespołowy					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						
S-1	P	Ocena merytoryczna projektu, raportu z badań, dokumentacji projektowej oraz prezentacji wykonanego projektu.				
S-2	F	Ocena kolejnych etapów realizacji projektu oraz pracy studenta w trakcie zajęć.				
S-3	P	Ocena przygotowania studenta do realizacji zadań projektowych.				



**Wydział Informatyki**

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*

I_2A_C05_U01 Student jest umie realizować zespołowe projekty badawcze w obszarze informatyki.	I_2A_U01 I_2A_U04 I_2A_U05 I_2A_U08 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-1	S-1 S-2
--	--	--------	--------	-----	----------------	-------	-----	------------

*Kompetencje społeczne*

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

*Wiedza*

*Umiejętności*

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
I_2A_C05_U01	2,0	
	3,0	Student zrealizował projekt z akceptowalnym poziomem odstępstw od założeń początkowych, minimalny akceptowalny poziom skomplikownia zadania projektowego.
	3,5	Student zrealizował projekt z zgodnie z założeniami, minimalny akceptowalny stopień skomplikownia zadania projektowego.
	4,0	Student zrealizował projekt z niewielkimi odstępstwami od założeń początkowych, średni stopień skomplikownia zadani projektowego.
	4,5	Student zrealizował projekt z niewielkimi odstępstwami od założeń początkowych, wysoki stopień skomplikownia zadani projektowego.
	5,0	Student zrealizował w pełni zgodnie z założeniami, wysoki stopień skomplikownia zadani projektowego.

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Karl Ulrich, Steven Eppinger, Product Design and Development, McGraw-Hill/Irwin, 1998
2. Robert K. Wysocki, Efektywne Zarządzanie Projektami, ONE PRESS / HELION, 2018
3. Michał Trocki, Metodyki i standardy zarządzania projektami, PWE, 2017



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Wprowadzenie do kognitywistyki</b>					
Kod	WI_I_S2_C06					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
ECTS	2,0	ECTS (formy)	2,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	1	15	1,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	1	15	1,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Lewandowska Anna (Anna.Tomaszewska@zut.edu.pl), Rejer Izabela (irejer@wi.zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawy matematyki i analizy statystycznej.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi obszarami kognitywistyki i elementami planowania eksperymentów kognitywnych z uwzględnieniem zastosowań w projektowaniu systemów informatycznych					
C-2	Zapoznanie studentów z mechanizmami funkcjonowania mózgu i zmysłów człowieka, które mają wpływ na projektowanie systemów informatycznych					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Metody pomiaru systemu poznawczego człowieka.					2
T-L-2	Projektowanie eksperymentów percepcyjnych - style poznawcze.					2
T-L-3	Pozyskiwanie danych percepcyjnych z wykorzystaniem okulografu i analiza danych.					2
T-L-4	Proces sterowania aplikacją za pomocą aktywności mózgowej.					2
T-L-5	Modelowanie procesów uwagowych.					2
T-L-6	Analiza wariacji danych pozyskanych z eksperymentu wagowego.					2
T-L-7	Modelowanie relacji społecznych z wykorzystaniem systemów agentowych					2
T-L-8	Modelowanie procesów komunikacji z wykorzystaniem systemów agentowych					1
T-W-1	Wprowadzenie do kognitywistyki.					2
T-W-2	Budowa mózgu, podstawowe ośrodki mózgowe; model komunikacji w mózgu człowieka, komórka nerwowa, cykl przewodzenia, neuromediatory.					2
T-W-3	Szlaki wzrokowe i agnozje wzrokowe. Okulografia. Czucie i propriocepcja.					2
T-W-4	Projektowanie eksperymentów kognitywnych. Style poznawcze.					2
T-W-5	Podstawowe układy doświadczalne, wykorzystywane do analizy danych z eksperymentów kognitywnych ANOVA.					2
T-W-6	Działania świadome i podświadome; uwaga (podzielność, przekierowywanie oraz inne procesy uwagowe); modele zapamiętywania.					2
T-W-7	Emocje. Układ limbiczny, teorie emocji, choroby afektywne.					1
T-W-8	Kognitywistyka relacji społecznych i procesów komunikacji.					2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					15
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań					8
A-L-3	Konsultacje do laboratoriów					2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					15





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	4
A-W-3	Konsultacje do wykładu	2
A-W-4	Analiza literatury	4

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład z prezentacjami i przykładami
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne i realizacja zadań praktycznych.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Wykład: ocena podsumowująca. Zaliczenie pisemne z pytaniami praktycznymi, pytaniami w formie wyboru i opisu.
S-2	F	Laboratoria: ocena na podstawie sprawozdań i 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

I_2A_C06_W01 Student posiada wiedzę w zakresie systemów kognitywnych, w tym między innymi zna podstawy działania mózgu człowieka związane z jego zmysłami co przekłada się na wiedzę o sposobie percepcji otaczającego świata				C-1 C-2	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
--	--	--	--	------------	-------------------------	-------------------------	------------	------------

### Umiejętności

I_2A_C06_U01 Umiejętność projektowania eksperymentów percepcyjnych i analizy uzyskanych danych.				C-1 C-2	T-L-1 T-L-3 T-L-4 T-L-7 T-L-8 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
I_2A_C06_U02 Posiada umiejętność stosowania metod analitycznych i algorytmów przetwarzania danych wykorzystywanych w systemach kognitywnych.				C-1 C-2	T-L-8	T-W-3	M-1 M-2	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne

I_2A_C06_K01 Aktywna postawa poznawcza, umocnienie świadomości potrzeby pozyskiwania aktualnej wiedzy do rozwiązywania problemów i wzmocnienie chęci rozwoju zawodowego.	I_2A_K02 I_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-L-3 T-L-4 T-L-7 T-L-8 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1 M-2	S-1 S-2
---	----------------------	------------------	--	------------	--	---	------------	------------

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

### Wiedza

I_2A_C06_W01	2,0	
	3,0	Posiada podstawową wiedzę na temat tego czym jest system kognitywny.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Umiejętności

I_2A_C06_U01	2,0	Nie umie projektować badań percepcyjnych.
	3,0	Umie projektować badania percepcyjne na podstawie chociaż jednej z istniejących metod.
	3,5	Umie projektować badania percepcyjne na podstawie chociaż jednej metody i zrealizować je z wykorzystaniem okulografu lub aparatu EEG.
	4,0	Umie projektować badania percepcyjne, dostosowując ich charakter do zadanego zadania. Potrafi zrealizować zadania z wykorzystaniem okulografu lub aparatu EEG.
	4,5	Umie projektować badania percepcyjne, dostosowując ich charakter do zadanego zadania. Potrafi zrealizować badania z wykorzystaniem okulografu lub aparatu EEG oraz przeprowadzić podstawową analizę statystyczną.
	5,0	Umie projektować badania percepcyjne da dowolnego zadania z wykorzystaniem okulografu lub aparatu EEG. Potrafi przeprowadzić analizę statystyczną danych.
I_2A_C06_U02	2,0	Nie umie nawet w podstawowym zakresie wykorzystać metod analitycznych do analizy danych z systemów kognitywnych.
	3,0	Umie w podstawowym zakresie wykorzystać metody analityczne do analizy danych z systemów kognitywnych.
	3,5	Umie wykorzystać w systemach kognitywnych podstawowe technologie powiązane z metodami analitycznymi.
	4,0	Umie wykorzystać w systemach kognitywnych podstawowe technologie powiązane z metodami analitycznymi. Umie wykorzystać podstawowe algorytmy i metody analityczne stosowane w tym obszarze.
	4,5	Umie wykorzystać w systemach kognitywnych technologie powiązane z metodami analitycznymi. Umie wykorzystać algorytmy i metody analityczne stosowane w tym obszarze.
	5,0	Umie wykorzystać w systemach kognitywnych zaawansowane technologie powiązane z metodami analitycznymi. Umie wykorzystać zaawansowane algorytmy i metody analityczne stosowane w tym obszarze.

**Wydział Informatyki***Inne kompetencje społeczne*

I_2A_C06_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Smith P.J., Hoffman R.R., Cognitive Systems Engineering: The Future for a Changing World, CRC Press, New York, 2017

*Literatura uzupełniająca*

1. Wilensky U., Ran W., An Introduction to Agent-Based Modeling: Modeling Natural, Social, and Engineered Complex Systems with NetLogo, The MIT Press, Boston, 2015

2. Vernon D., Artificial Cognitive Systems: A Primer, MIT Press, Boston, 2014

3. Harmon-Jones E., Beer J. S., Methods in Social Neuroscience, The Guilford Press, New York, 2009

**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów		Informatyka						
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta		magister inżynier						
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe		informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)						
Profil		ogólnoakademicki						
Moduł								
Przedmiot		<b>Zespołowy projekt badawczy 2</b>						
Kod		WI_I_S2_C07						
Specjalność								
Jednostka prowadząca		Kolegium Dziekańskie						
ECTS		2,0	ECTS (formy)	2,0				
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny								
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie	
projekty		P	2	45	2,0	1,00	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny		Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele		Łazoryszczak Mirosław (Mirosław.Lazoryszczak@zut.edu.pl), Pejaś Jerzy (Jerzy.Pejas@zut.edu.pl), Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)						
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1		Inżynieria oprogramowania						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1		Celem przedmiotu przygotowanie studenta do prowadzenia badań w ramach informatyki, celem dodatkowym jest doskonalenie umiejętności pracy zespołowej oraz nabywanie doświadczenia w realizacji złożonych projektów inżynierskich z zakresu informatyki						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>							<b>Liczba godzin</b>	
T-P-1		Wybór tematyki projektu i ustalenie harmonogramu prac.				2		
T-P-2		Realizacja praktyczna projektu obejmująca następujące elementy wspólne dla wszystkich projektów: określenie problemu badawczego, wybór metodyki zarządzania projektem, podział ról w zespole, ustalenie koncepcji rozwiązania, ustalenie założeń projektowych (wybór środowiska programistycznego, wybór bibliotek), implementację, przygotowanie dokumentacji oraz raportu z testów aplikacji/urządzenia, raportu z badań. Projekty realizowane są w zespołach standardowo 4 osobowych. Tematyka projektów powinna odnosić się do obszarów w których na Wydziale prowadzone są badania naukowe na odpowiednim poziomie. Przykładowo może ona dotyczyć takich zagadnień jak np.: programowanie równoległe i rozproszone, modelowanie sieci złożonych i systemów, sztuczna inteligencja, widzenie komputerowe, uczenie maszynowe, obrazowanie komputerowe, grafika i gry komputerowe, cyberbezpieczeństwo, systemy wbudowane, automatyka cyfrowa, projektowanie interfejsów użytkownika. Dopuszczalne jest rozłożenie projektu na dwa semestry jednak w takiej sytuacji w jednym semestrze musi być wykonana funkcjonalnie zamknięta część				39		
T-P-3		Prezentacja projektów na formu grupy				4		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>							<b>Liczba godzin</b>	
A-P-1		Uczestnictwo w zajęciach				45		
A-P-2		Implementacja projektu - praca własna				5		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1		Projekt zespołowy						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1		P	Ocena merytoryczna projektu, raportu z badań, dokumentacji projektowej oraz prezentacji wykonanego projektu.					
S-2		P	Ocena przygotowania studenta do realizacji zadań projektowych.					
S-3		F	Ocena umiejętności pracy w zespole.					
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

I_2A_C07_U01 Student jest umie realizować zespołowe projekty badawcze w obszarze informatyki.	I_2A_U04 I_2A_U09 I_2A_U10 I_2A_U15	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW				
--	--	------------------	--------	--	--	--	--

## Kompetencje społeczne

I_2A_C07_K01 Student posiada kompetencje do kreatywnego rozwiązywania złożonych problemów w zarówno w sposób indywidualny, jak i zespołowo.	I_2A_K02 I_2A_K04 I_2A_K05	P7S_KK P7S_KO P7S_KR		C-1	T-P-1 T-P-2	T-P-3	M-1	S-3
--	----------------------------------	----------------------------	--	-----	----------------	-------	-----	-----

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

## Wiedza

## Umiejętności

I_2A_C07_U01	2,0	
	3,0	Student rozwiązał postawione zadanie projektowe w stopniu podstawowym, fragmenty rozwiązania odbiegają nieznacznie od przyjętych wcześniej założeń. Poziom skomplikowania zadania był umiarkowany.
	3,5	Student rozwiązał postawione zadanie projektowe w stopniu ponad podstawowym, fragmenty rozwiązania odbiegają nieznacznie od przyjętych wcześniej założeń. Poziom skomplikowania zadania był umiarkowany.
	4,0	Student rozwiązał postawione zadanie projektowe w stopniu dobrym, fragmenty rozwiązania odbiegają nieznacznie od przyjętych wcześniej założeń. Poziom skomplikowania zadania był duży.
	4,5	Student rozwiązał postawione zadanie projektowe w stopniu nad dobrym. Fagmenty rozwiązania nie odbiegają od przyjętych wcześniej założeń. Poziom skomplikowania zadania był duży.
	5,0	Student rozwiązał w pełni postawione zadanie projektowe, zgodnie z przyjętymi wcześniej założeniami. Poziom skomplikowania zadania był wysoki.

## Inne kompetencje społeczne

I_2A_C07_K01	2,0	
	3,0	Student wywiązywał się ze swojej roli w projekcie w sposób akceptowalny.
	3,5	
	4,0	Student wywiązywał dobrze się ze swojej roli w projekcie, aktywnie uczestniczył w pracach projektowych.
	4,5	
	5,0	Student wywiązywał bardzo dobrze się ze swojej roli w projekcie, aktywnie uczestniczył w pracach projektowych, kreował tworzone rozwiązania.

## Literatura podstawowa

1. Karl Ulrich, Steven Eppinger, Product Design and Development, McGraw-Hill/Irwin, 1999
2. Robert K. Wysocki, Efektywne Zarządzanie Projektami, ONE PRESS / HELION, 2018
3. Michał Trocki, Metodyki i standardy zarządzania projektami, PWE, 2017

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka							
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi					
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier							
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)							
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki							
<i>Moduł</i>								
<i>Przedmiot</i>	<b>Nowoczesne metody informatyki</b>							
<i>Kod</i>	WI_I_S2_C08_1							
<i>Specjalność</i>								
<i>Jednostka prowadząca</i>	Kolegium Dziekańskie							
<i>ECTS</i>	3,0	<i>ECTS (formy)</i>	3,0					
<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>		
laboratoria	L	3	30	1,5	0,50	zaliczenie		
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie		
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)							
<i>Inni nauczyciele</i>	Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)							
<i>Wymagania wstępne</i>								
<i>W-1</i>	Znajomość metod, technik i zastosowań informatyki na poziomie przedmiotów podstawowych i kierunkowych							
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>								
<i>C-1</i>	Zapoznanie studenta w wybranych najnowszymi osiągnięciami informatyki w zakresie wybranych metody, technik i zastosowań informatyki.							
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>T-L-1</i>	Wykonywanie ćwiczeń laboratoryjnych w zakresie wybranych metod, technik i zastosowań informatyki w obszarze zgodnym z treścią wykładów.					30		
<i>T-W-1</i>	W wykładzie prezentowane są wybrane metody, techniki, zastosowania informatyki					30		
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>		
<i>A-L-1</i>	Udział w zajęciach.					30		
<i>A-L-2</i>	Przygotowanie sprawozdań z realizacji laboratoriów oraz praca własna studenta					8		
<i>A-W-1</i>	Udział studenta w zajęciach i zaliczeniu					30		
<i>A-W-2</i>	Praca własna studenta - studia literaturowe, przygotowanie do zaliczenia					8		
<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>								
<i>M-1</i>	Wykład problemowy z prezentacją							
<i>M-2</i>	Metoda przypadków							
<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>								
<i>S-1</i>	F	Ocena poznania praktycznego i teoretycznego wybranych nowoczesnych metod, technik i zastosowań informatyki.						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		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
<i>Wiedza</i>								
I_2A_C08.1_W01 Wiedza z zakresu metod, technik, zastosowań informatyki w obszarze zgodnym z prezentowanym wykładem.		I_2A_W09 I_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-W-1	M-1	S-1
<i>Umiejętności</i>								
I_2A_C08.1_U01 Student potrafi wykorzystać poznane metody, techniki, zastosowania informatyki z zakresu zagadnień poruszanych na wykładzie.		I_2A_U09 I_2A_U10 I_2A_U12 I_2A_U16	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-2	S-1
<i>Kompetencje społeczne</i>								



**Wydział Informatyki**

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
I_2A_C08.1_W01	2,0	
	3,0	Student posiada podstawową wiedzę z zakresu prezentowanych w trakcie wykładu wybranych nowoczesnych metod, technik i zastosowań informatyki.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
I_2A_C08.1_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi wykorzystać podstawową wiedzę z zakresu prezentowanych w wykładzie wybranych nowoczesnych metodach, technikach i zastosowaniach informatyki
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Literatura podana przez prowadzącego zajęcia., 2019		



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Cyfrowe systemy sterowania</b>					
Kod	WI_I_S2_C08_2					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jaszczak Sławomir (Slawomir.Jaszczak@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl), Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Matematyka stosowana ze statystyką.					
W-2	Informatyka (umiejętność programowania na poziomie podstawowym)					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Ukształtowanie umiejętności z zakresu doboru elementów cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe)					
C-2	Ukształtowanie umiejętności z zakresu identyfikacji dynamiki obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście.					
C-3	Zapoznanie studentów z metodyką projektowania i optymalizacji cyfrowych algorytmów sterowania.					
C-4	Ukształtowanie umiejętności testowania i implementacji zaprojektowanego algorytm na wybranej platformie sprzętowej (metodyka hardware in the loop i rapid prototyping)					
C-5	Ukształtowanie umiejętności z zakresu optymalizacji działania cyfrowych algorytmów sterowania (dobór czasu próbkowania, algorytmy strojenia)					
C-6	Zapoznanie studentów z kryteriami oceny stabilności i jakości cyfrowych układów sterowania					
C-7	Zapoznanie studentów z podstawowymi algorytmami sterowania cyfrowego oraz metodyka ich implementacji i optymalizacji					
C-8	Ukształtowanie umiejętności z zakresu projektowania i implementacji systemów HMI (Human Machine Interface) tj. interfejsu człowiek-maszyna					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Dobór i konfiguracja sterowników PLC, dobór i konfiguracja urządzeń pomiarowych do zadanego procesu lub maszyny (dźwig towarowy, urządzenie do mieszania substancji, skrzyżowanie drogowe, urządzenie do sortowania materiału kolorowego)					1
T-L-2	Opracowanie algorytmów sterowania logicznego produkcją, funkcjami urządzeń, procesem itp.					2
T-L-3	Implementacja algorytmów w sterowniku PLC (sterowniki GeFanuc VersaMax Micro, Siemens S7-200, B&R)					4
T-L-4	Wykonanie dokumentacji oprogramowania oraz odrutowania.					2
T-L-5	Identyfikacja modeli obiektów dynamicznych					2
T-L-6	Synteza i implementacja cyfrowych algorytmów sterowania z obiektami rzeczywistymi					4
T-L-7	Analiza jakości i stabilności cyfrowego układu sterowania.					2
T-L-8	Opracowanie projektu i implementacja interfejsu maszyna - człowiek (HMI) - wizualizacja procesu.					2
T-L-9	Implementacja sprzęgu z systemami produkcji poprzez oprogramowanie komunikacyjne (serwery DDE, serwery OPC)					2
T-L-10	Opracowanie systemu obsługi alarmów i obsługi raportowania					4
T-L-11	Opracowanie systemu archiwizacji danych z procesu lub maszyny przy wykorzystaniu InSQL					2
T-L-12	Opracowanie dokumentacji oprogramowania					2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-13	Zaliczenie końcowe	1
T-W-1	Wprowadzenie.	1
T-W-2	Struktura i zasada działania układu sterowania cyfrowego, elementy układu sterowania cyfrowego (przetworniki A/C, C/A, człony podtrzymania sygnału, urządzenia pomiarowe, urządzenia wykonawcze, urządzenia nastawcze),	4
T-W-3	Metody ciągłej i dyskretnej identyfikacji oraz opisu matematycznego obiektów sterowania	10
T-W-4	Podstawowe prawa regulacji (algorytm regulacji dwustawnej i PID) oraz sposoby projektowania i implementacji algorytmów sterowania cyfrowego	2
T-W-5	Kryteria oceny stabilności i jakości układu sterowania cyfrowego	2
T-W-6	Metodyka projektowania i implementacji algorytmów sterowania cyfrowego.	2
T-W-7	Architektura systemów sterowania (systemy tradycyjne- rozproszone, systemy DDC (Direct Digital Control)-scentralizowane, systemy wielopoziomowe)	4
T-W-8	Procedury model in the loop (symulacja komputerowa), hardware in the loop (symulacja czasu rzeczywistego) i rapid prototyping w projektowaniu cyfrowych układów sterowania	4
T-W-9	Zaliczenie końcowe	1

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Samodzielne rozwiązywanie postawionych zadań domowych i przygotowanie się do laboratorium	6
A-L-3	Udział w konsultacjach	2
A-W-1	Udział w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia.	6
A-W-3	Konsultacje do wykładu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z prezentacją
M-2	Cwiczenia laboratoryjne - samodzielna implementacja oprogramowania sterującego z wykorzystaniem Proficy Machine Edition lub Automation Studio
M-3	Cwiczenia laboratoryjne - samodzielne rozwiązywanie postawionych problemów z wykorzystaniem stanowisk badawczych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Krótkie zaliczenie pisemne lub ustne na początku każdego zajęcia
S-2	F	Dokumentacja powykonawcza do stanowisk badawczych
S-3	F	Zaliczenie końcowe w formie ustnej i 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							
I_2A_C08.2_W01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student będzie w stanie scharakteryzować podstawowe elementy cyfrowych układów sterowania i standardy sygnałów wykorzystywanych w praktyce przemysłowej, metodykę projektowania cyfrowych algorytmów sterowania, języki programowania przemysłowych urządzeń sterujących.	I_2A_W02 I_2A_W06 I_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-3 C-6 C-7	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-3

Umiejętności							
I_2A_C08.2_U01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć: dobierać elementy cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe), zidentyfikować dynamikę obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście, zaprojektować i zaimplementować cyfrowy algorytm sterowania, określić optymalny czas próbkowania, zoptymalizować układ sterujący w oparciu o założone kryterium jakości, przeprowadzić teoretyczną analizę stabilności układu sterowania, dobrać platformę wykonawczą dla algorytmów cyfrowych (PC + karta DAQ, PLC, PAC itp), urządzenie wykonawczo-nastawcze, urządzenie pomiarowe, sporządzić dokumentację wykonawczą	I_2A_U02 I_2A_U04 I_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2 C-4 C-5		M-2 M-3	S-2

Kompetencje społeczne							
I_2A_C08.2_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student powinien umieć w sposób klarowny sporządzać dokumentację techniczną i wyjaśnić w sposób ogólnie zrozumiały działanie skomplikowanych systemów technicznych i zaimplementowanych algorytmów.	I_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2 C-4 C-5 C-8	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	M-2 M-3	S-2 S-3



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_C08.2_W01	2,0	Student nie potrafi scharakteryzować w elementarny sposób podstawowych elementów cyfrowych układów sterowania i standardów sygnałów wykorzystywanych w praktyce przemysłowej, metodyki projektowania cyfrowych algorytmów sterowania, języków programowania przemysłowych urządzeń sterujących.
	3,0	Student potrafi scharakteryzować na elementarnym poziomie podstawowe elementy cyfrowych układów sterowania i standardy sygnałów wykorzystywanych w praktyce przemysłowej, metodykę projektowania cyfrowych algorytmów sterowania, języki programowania przemysłowych urządzeń sterujących.
	3,5	Student potrafi scharakteryzować i analizować podstawowe elementy cyfrowych układów sterowania i standardy sygnałów wykorzystywanych w praktyce przemysłowej, metodykę projektowania cyfrowych algorytmów sterowania, języki programowania przemysłowych urządzeń sterujących.
	4,0	Student potrafi scharakteryzować wnikliwie podstawowe elementy cyfrowych układów sterowania i standardy sygnałów wykorzystywanych w praktyce przemysłowej, metodykę projektowania cyfrowych algorytmów sterowania, języki programowania przemysłowych urządzeń sterujących. Student potrafi przedstawić przykłady praktyczne bez wnikliwej analizy.
	4,5	Student potrafi scharakteryzować wnikliwie podstawowe elementy cyfrowych układów sterowania i standardy sygnałów wykorzystywanych w praktyce przemysłowej, metodykę projektowania cyfrowych algorytmów sterowania, języki programowania przemysłowych urządzeń sterujących. Student potrafi przedstawić przykłady praktyczne z wnikliwą analizą.
	5,0	Student potrafi scharakteryzować wnikliwie podstawowe elementy cyfrowych układów sterowania i standardy sygnałów wykorzystywanych w praktyce przemysłowej, metodykę projektowania cyfrowych algorytmów sterowania, języki programowania przemysłowych urządzeń sterujących. Student potrafi przedstawić przykłady praktyczne z wnikliwą analizą i sposobami rozwiązywania problemów rzeczywistych.
<b>Umiejętności</b>		
I_2A_C08.2_U01	2,0	Student nie potrafi : zestawić podanych elementów cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe), zidentyfikować dynamiki obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście wskazaną metodą, zaprojektować i zaimplementować cyfrowego algorytmu sterowania, określić optymalnego czasu próbkowania, zoptymalizować układ sterujący w oparciu o wskazane kryterium jakości, przeprowadzić teoretycznej analizy stabilności układu sterowania, skonfigurować wskazanej platformy wykonawczej dla algorytmów cyfrowych (PC + karta DAQ, PLC, PAC itp), urządzenie wykonawczo-nastawcze, urządzenie pomiarowe, sporządzić dokumentacji wykonawczej.
	3,0	Student potrafi zestawić podane elementy cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe), zidentyfikować dynamikę obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście wskazaną metodą, zaprojektować i zaimplementować wskazany cyfrowy algorytm sterowania, określić optymalny czas próbkowania, zoptymalizować układ sterujący w oparciu o wskazane kryterium jakości, przeprowadzić teoretyczną analizę stabilności układu sterowania, skonfigurować wskazaną platformę wykonawczą dla algorytmów cyfrowych (PC + karta DAQ, PLC, PAC itp), urządzenie wykonawczo-nastawcze, urządzenie pomiarowe, sporządzić dokumentację wykonawczą.
	3,5	Student potrafi dobrać elementy cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe), zidentyfikować dynamikę obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście wskazaną metodą, zaprojektować i zaimplementować wskazany cyfrowy algorytm sterowania, określić optymalny czas próbkowania, zoptymalizować układ sterujący w oparciu o wskazane kryterium jakości, przeprowadzić teoretyczną analizę stabilności układu sterowania, skonfigurować wskazaną platformę wykonawczą dla algorytmów cyfrowych (PC + karta DAQ, PLC, PAC itp), urządzenie wykonawczo-nastawcze, urządzenie pomiarowe, sporządzić dokumentację wykonawczą.
	4,0	Student potrafi dobrać elementy cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe), zidentyfikować dynamikę obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście wybraną przez siebie metodą, zaprojektować i zaimplementować wskazany cyfrowy algorytm sterowania, określić optymalny czas próbkowania, zoptymalizować układ sterujący w oparciu o wskazane kryterium jakości, przeprowadzić teoretyczną analizę stabilności układu sterowania, skonfigurować wskazaną platformę wykonawczą dla algorytmów cyfrowych (PC + karta DAQ, PLC, PAC itp), urządzenie wykonawczo-nastawcze, urządzenie pomiarowe, sporządzić dokumentację wykonawczą.
	4,5	Student potrafi dobrać elementy cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe), zidentyfikować dynamikę obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście wybraną przez siebie metodą, zaprojektować i zaimplementować wskazany cyfrowy algorytm sterowania, określić optymalny czas próbkowania, zoptymalizować układ sterujący w oparciu o wybrane przez siebie kryterium jakości, przeprowadzić teoretyczną analizę stabilności układu sterowania, skonfigurować wskazaną platformę wykonawczą dla algorytmów cyfrowych (PC + karta DAQ, PLC, PAC itp), urządzenie wykonawczo-nastawcze, urządzenie pomiarowe, sporządzić dokumentację wykonawczą.
	5,0	Student potrafi dobrać elementy cyfrowych układów sterowania (urządzenie sterujące, urządzenia wykonawczo-nastawcze, urządzenia pomiarowe), zidentyfikować dynamikę obiektu sterowania na podstawie danych wejście/wyjście wybraną przez siebie metodą, zaprojektować i zaimplementować wybrany przez siebie cyfrowy algorytm sterowania, określić optymalny czas próbkowania, zoptymalizować układ sterujący w oparciu o wybrane przez siebie kryterium jakości, przeprowadzić teoretyczną analizę stabilności układu sterowania, skonfigurować wskazaną platformę wykonawczą dla algorytmów cyfrowych (PC + karta DAQ, PLC, PAC itp), urządzenie wykonawczo-nastawcze, urządzenie pomiarowe, sporządzić dokumentację wykonawczą.
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
I_2A_C08.2_K01	2,0	Student nie potrafi na elementarnym poziomie sporządzać dokumentacji technicznej i wyjaśnić w sposób podstawowy działanie skomplikowanych systemów technicznych i zaimplementowanych algorytmów sterowania.
	3,0	Student potrafi na elementarnym poziomie sporządzać dokumentację techniczną i wyjaśnić w sposób podstawowy działanie skomplikowanych systemów technicznych i zaimplementowanych algorytmów sterowania.
	3,5	Student potrafi w klarowny sposób sporządzać dokumentację techniczną i wyjaśnić w sposób ogólnie zrozumiały działanie skomplikowanych systemów technicznych i zaimplementowanych algorytmów sterowania.
	4,0	Student potrafi w klarowny sposób sporządzać dokumentację techniczną i wyjaśnić w sposób ogólnie zrozumiały działanie skomplikowanych systemów technicznych i zaimplementowanych algorytmów sterowania, aktywnie angażując się w wyjaśnianie w przypadku wątpliwości.
	4,5	Student potrafi w klarowny sposób sporządzać dokumentację techniczną w szerszym zakresie niż wskazany i wyjaśnić w sposób ogólnie zrozumiały działanie skomplikowanych systemów technicznych i zaimplementowanych algorytmów sterowania, aktywnie angażując się w wyjaśnianie w przypadku wątpliwości.
	5,0	Student potrafi w klarowny sposób sporządzać dokumentację techniczną w szerszym zakresie niż wskazany i wyjaśnić w sposób ogólnie zrozumiały działanie skomplikowanych systemów technicznych i zaimplementowanych algorytmów sterowania, aktywnie angażując się w wyjaśnianie w przypadku wątpliwości oraz dokonując krytycznej analizy uzyskanych wyników.
<b>Literatura podstawowa</b>		
1. Astrom K., Hagglund T., PID controllers : Theory, design and tuning, Instrument Society of America, NY, 1995		

**Wydział Informatyki***Literatura podstawowa*

2. Brzózka J., Regulatory cyfrowe w automatyce, Mikom, Warszawa, 2002

3. Bishop R.H., Dorf R.C., Modern Control Systems, Pearson Prentice Hall, NY, 2008

4. Leigh J.R., Applied digital control, Prentice Hall, Londyn, 1985

5. Bryan L.A., Bryan E.A., Programmable Controllers Theory and implementation., Industrial Text Company, Marietta, 1997

*Literatura uzupełniająca*

1. Bennet S., Real - Time Computer Control, Prentice/Hall International, Londyn, 1988

2. Wajs W., Byrski W., Grega W., Mikrokomputerowe systemy sterowania, Wydawnictwo AGH, Kraków, 1997

3. Broel-Plater B., Sterowniki programowalne właściwości i zasady stosowania, Wydział Elektryczny Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2000

4. Jegierski T., Wyrwał J., Kasprzak J., Hajda J., Programowanie sterowników PLC, Wydawnictwo pracowni komputerowej Jacka Skalmierskiego, Gliwice, 1998

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Kompresja danych</b>					
Kod	WI_I_S2_C08_3					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Architektury Komputerów i Teleinformatyki					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Ulacha Grzegorz (Grzegorz.Ulacha@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Ulacha Grzegorz (Grzegorz.Ulacha@zut.edu.pl), Wernik Cezary (wc26668@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowa umiejętność programowania w wybranym języku programowania.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zdobycie wiedzy na temat podstaw kompresji stratnej i bezstratnej. Zapoznanie się z: adaptacyjnymi wersjami kodów Rice'a, Golomba, arytmetycznego, analizą skuteczności technik i transformacji stratnych i bezstratnych (typu modelowanie predykcyjne itp.).					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie: podstawy kompresji stratnej i bezstratnej. Parametry kompresji stratnej i bezstratnej.					2
T-L-2	Podstawy kodowania źródłowego, praktyczne aspekty implementacji.					2
T-L-3	Adaptacyjne kody Golomba, Rice'a, Huffmana.					4
T-L-4	Kodowanie strumieni binarnych typu V-V (Variable-Variable) - metody hierarchiczne, kod Tunstalla.					4
T-L-5	Adaptacyjne odmiany kodowania arytmetycznego: kod wielowartościowy oraz binarny.					4
T-L-6	Adaptacyjne kodowanie z przełączaniem kontekstów.					4
T-L-7	Metody predykcyjne (MMSE): z adaptacją wprzód (LPC), z adaptacją wstecz (LMS, NLMS), zależności międzykanałowe. Usuwanie kontekstowo zależnej składowej stałej.					4
T-L-8	Podstawowe metody transformacyjne kompresji stratnej, zastosowania w systemach multimedialnych.					2
T-L-9	Zastosowania kwantyzacji skalarnej i wektorowej w kompresji stratnej i bezstratnej.					4
T-W-1	Wprowadzenie: podstawy kompresji stratnej i bezstratnej.					2
T-W-2	Podstawy kodowania źródłowego, praktyczne aspekty implementacji.					2
T-W-3	Adaptacyjne kody Golomba, Rice'a, Huffmana.					4
T-W-4	Kodowanie strumieni binarnych typu V-V (Variable-Variable) - metody hierarchiczne, kod Tunstalla.					4
T-W-5	Adaptacyjne odmiany kodowania arytmetycznego: kod wielowartościowy oraz binarny.					4
T-W-6	Adaptacyjne kodowanie z przełączaniem kontekstów.					4
T-W-7	Metody predykcyjne (MMSE): z adaptacją wprzód (LPC), z adaptacją wstecz (LMS, NLMS), zależności międzykanałowe. Usuwanie kontekstowo zależnej składowej stałej.					4
T-W-8	Podstawowe metody transformacyjne kompresji stratnej, zastosowania w systemach multimedialnych					2
T-W-9	Zastosowania kwantyzacji skalarnej i wektorowej w kompresji stratnej i bezstratnej.					4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych					30
A-L-2	Samodzielna praca nad wzrostem wydajności kompresji i szybkości działania opracowywanych programów					6
A-L-3	Udział w konsultacjach					2





**Wydział Informatyki**

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowania do zaliczenia przedmiotu	6
A-W-3	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny z elementami ćwiczeń obliczeniowych
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Praktyczna weryfikacja zaliczająca wykład na podstawie egzaminu pisemnego, którego istotną częścią są zadania obliczeniowe.
S-2	F	Oceny cząstkowe dotyczące sprawozdań z wykonania zadań 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							
I_2A_C08.3_W01	Posiada rozszerzoną wiedzę w zakresie metod przetwarzania i efektywnego przechowywania danych oraz modelowania systemów umożliwiającą rozwiązywanie rzeczywistych problemów związanych z kompresją danych różnego typu.	I_2A_W04	P7S_WG		C-1	T-W-1	M-1 S-1

Umiejętności							
I_2A_C08.3_U01	Umiejętność klasyfikacji i doboru odpowiednich technik systemu przetwarzania danych z uwzględnieniem oceny efektywności kompresji danych.	I_2A_U04	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1	M-2 S-2

**Kompetencje społeczne**

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

Wiedza		
I_2A_C08.3_W01	2,0	
	3,0	Umiejętność w stopniu podstawowym doboru typu kompresji danych w zależności od klasy danych wejściowych i wymagań (kompresja stratna lub bezstratna). Praktyczna wiedza poparta możliwością rozwiązywania prostych zadań projektowych (konstruowania kodu na podstawie przedstawionych założeń).
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
I_2A_C08.3_U01	2,0	
	3,0	Umiejętność w stopniu podstawowym posługiwania się i doboru narzędzi (gotowych i własnych) do kompresji danych w zależności od typu danych wejściowych i wymagań (kompresja stratna lub bezstratna)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**
**Literatura podstawowa**

- Ulacha Grzegorz, Wybrane zagadnienia kodowania źródłowego, Wydawnictwo Uczelniane Politechniki Szczecińskiej, Szczecin, 2007, 1
- Sayood K., Kompresja danych — wprowadzenie, Wydawnictwo RM, Warszawa, 2002, 2
- Przelaskowski A., Kompresja danych: podstawy, metody bezstratne, kodery obrazów, Wydawnictwo BTC, Warszawa, 2005, 1
- Drozdek A., Wprowadzenie do kompresji danych, WNT, Warszawa, 1999
- Skarbek W. i inni, Multimedia i standardy kompresji danych, Akademicka Oficyna Wydawnicza PLJ, Warszawa, 1998

**Literatura uzupełniająca**

- Heim K., Metody kompresji danych, Wydawnictwo MIKOM, Warszawa, 2000

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Przetwarzanie danych geoinformatycznych</b>					
Kod	WI_I_S2_C08_4					
Specjalność						
Jednostka prowadząca	Katedra Systemów Multimedialnych					
ECTS	3,0	ECTS (formy)	3,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	3	Grupa obieralna				
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Łysko Andrzej (Andrzej.Lysko@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Maleika Wojciech (Wojciech.Maleika@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Student powinien posiadać wiedzę, umiejętności i kompetencje w zakresie posługiwania się bazami danych i podstaw języka SQL i Python.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Student pozna (i zrozumie) zagadnienia związane z posługiwaniem się i zarządzaniem danymi geoinformatycznymi. Nauczy się przetwarzać i prezentować wyniki analiz w postaci map tematycznych oraz zbiorów danych. Zapozna się z metodologią analiz środowiska za pomocą technik teledetekcyjnych, LIDAR, SRTM, wiązki radiowej. Pozna zasady posługiwania się danymi geoinformatycznymi w językach SQL, Python. Nauczy się posługiwać istniejącymi rozwiązaniami geoinformatycznymi Python i GDAL.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Układy współrzędnych i struktura danych GIS					2
T-L-2	Wykorzystanie serwisów administracji publicznej w analizach przestrzennych					2
T-L-3	Analiza danych wektorowych					6
T-L-4	Udostępnianie danych wektorowych w standardach Geojson, WKT, KML, GML(XML) z wykorzystaniem baz danych i języka SQL					2
T-L-5	Analiza danych rastrowych i teledetekcja					6
T-L-6	Analiza danych GIS w strukturze 3D					6
T-L-7	Analizy i wizualizacja zmian ukształtowania dna morskiego (Batymetria)					6
T-W-1	Podstawy systemów informacji przestrzennej					2
T-W-2	Układy odwzorowań i odniesienia, układy współrzędnych poziomych i pionowych					2
T-W-3	Źródła danych w GIS					2
T-W-4	Podstawy prawne wykorzystania systemów GIS w administracji publicznej					2
T-W-5	Systemy GIS i analizy geoinformatyczne w centrach danych					2
T-W-6	Wykorzystanie funkcji języka SQL w analizach geometrii i topologii danych przestrzennych					4
T-W-7	Podstawy analiz danych z wykorzystaniem bibliotek Python, GDAL i SagaGIS					4
T-W-8	Źródła danych rastrowych. Wykorzystanie teledetekcji w analizach środowiska geograficznego.					6
T-W-9	Źródła danych i analiza numerycznych modeli terenu i numerycznych modeli użytkowania terenu					2
T-W-10	Wykorzystanie modeli 3D w analizach środowiska lądowego i morskiego					4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo z zajęciach					30
A-L-2	Praca własna z danymi i wykonanie projektu zaliczeniowego					8
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach					30





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-2	Praca własna ze wskazanymi źródłami informacji	4
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia pisemnego	3

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F ocena raportów z wykonania zadań
S-2	P zaliczenie pisemne (pytania testowe i otwarte_ podsumowujące wiedzę zdobytą podczas 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							
I_2A_C08.4_W01 Student posiada wiedzę z zakresu posługiwania się i tworzenia systemów geoinformatycznych. Rozumie zasady ich działania oraz jest w stanie wskazać kierunki ich zastosowania w administracji i gospodarce.	I_2A_W02 I_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1	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	S-2

Umiejętności							
I_2A_C08.4_U01 Potrafi wykonywać zadania z zakresu geoinformatyki mające na celu stworzenie struktur danych oraz ich prezentacji w postaci map tematycznych. Umie posługiwać się złożonymi strukturami danych i w razie potrzeby wiązać je ze sobą w celu uzyskania zamierzonego efektu. Jest w stanie wskazać etapy analiz prowadzące do wyników.	I_2A_U07 I_2A_U12 I_2A_U16	P7S_UK P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
I_2A_C08.4_K01 Potrafi zorganizować warsztat pracy w celu wykonania powierzonego zadania z zakresu geoinformatyki. Jest w stanie wskazać tok postępowania zawierający również istniejące rozwiązania techniczne w postaci oprogramowania GIS i języków programowania w celu otrzymania konkretnych wyników. Posiada umiejętność samokształcenia, zna swoje ograniczenia i potrafi pozyskiwać nową wiedzę z zakresu analiz przestrzennych i geoinformatyki.	I_2A_K01 I_2A_K02	P7S_KK		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-L-6 T-W-8 T-L-7 T-W-9 T-W-1 T-W-10 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_C08.4_W01	2,0	
	3,0	elementarna znajomość treści programowych przekazywanych podczas wykładu (zweeryfikowana na podstawie zaliczenia pisemnego)
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
I_2A_C08.4_U01	2,0	
	3,0	Uczęszcza na ćwiczenia. Stara się prawidłowo wykonywać poszczególne zadania.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
I_2A_C08.4_K01	2,0	
	3,0	Uczęszcza na ćwiczenia i wykłady. Stara się wykorzystać wiedzę teoretyczną pozyskaną na wykładach w realizacji zadań praktycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa
1. Langley P.A., Godchild M.F., Maguire D.I., Rhind D.W., GIS teoria i praktyka, PWN, Warszawa, 2006



*Literatura podstawowa*

2. Magnuszewski A., GIS w geografii fizycznej, PWN, Warszawa, 1999

*Literatura uzupełniająca*

1. Iwańczak B., Quantum GIS. Tworzenie i analiza map., Helion, Warszawa, 2013

2. Litwin L., Myrda G., Systemy Informacji Geograficznej. Zarządzanie danymi przestrzennymi w GIS, SIP, SIT, LIS, Helion, Warszawa, 2005

**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów	Informatyka									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Szkolenie BHP</b>									
Kod	WI_I_S2_E01									
Specjalność										
Jednostka prowadząca	Zakład Budowy Statków i Jachtów									
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	4	0,0	1,00	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Łosiewicz Zbigniew (Zbigniew.Losiewicz@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele										
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Brak wymagań wstępnych									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Zapoznanie studenta z zasadami BHP obowiązującymi w uczelni, na praktykach w zakładach pracy									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>										<b>Liczba godzin</b>
T-W-1	Zasady zachowania się na terenie uczelni i akademików. Higiena nauki i odpoczynku. Zachowanie czystości osobistej i otoczenia. Zachowanie bezpieczeństwa w laboratoriach (szczególnie urządzenia pod napięciem, obchodzenie się z otwartym ogniem..). Instrukcja BHP na stanowisku pracy z komputerem. Podstawowe zasady związane z obsługą urządzeń technicznych. Zasady BHP na praktykach studenckich. Szkodliwość spożywania alkoholu, palenia tytoniu, zażywania narkotyków. Zagrożenie pożarowe. Podstawowe przepisy i zasady bezpieczeństwa pożarowego. Drogi ewakuacji. Zasady użycia podręcznego sprzętu gaśniczego (gaśnica, koc, piasek, część garderoby..). Wykrycie zagrożenia pożarowego, metody postępowania, alarm, eliminowanie zagrożenia lub gaszenie. Podstawowe zasady bezpieczeństwa w klubach studenckich. Rola organizacji i stowarzyszeń studenckich w kształtowaniu obrazu absolwenta wyższej uczelni technicznej. Zapoznanie ze strukturami uczelni i wydziału.									4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>										<b>Liczba godzin</b>
A-W-1	Udział w zajęciach									4
A-W-2	Udział w zaliczeniu i konsultacje									2
A-W-3	Lektura materiałów i instrukcji BHP									2
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Wykład									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	P	zaliczenie pisemne								
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>				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
<b>Wiedza</b>										
I_2A_E01_W01	Student ma wiedzę na temat zagrożeń oraz sposobów bezpiecznej pracy w trakcie zajęć na uczelni i praktykach programowych			I_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>										
I_2A_E01_U01	ma umiejętność stosowania zasad BHP w praktyce			I_2A_U15	P7S_UO		C-1	T-W-1	M-1	S-1



*Kompetencje społeczne*

I_2A_E01_K01 potrafi interpretować przepisy BHP i tworzyć koncepcje przepisów w nowych warunkach pracy	I_2A_K05	P7S_KR			T-W-1		
---	----------	--------	--	--	-------	--	--

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

*Wiedza*

I_2A_E01_W01	2,0	
	3,0	zna zasady BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

I_2A_E01_U01	2,0	
	3,0	umie stosować zasady BHP
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_E01_K01	2,0	
	3,0	zna zasady BHP i umie je zastosować w pracy zawodowej w napotkanych warunkach
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Minister Edukacji Narodowej, Rozporządzenie Ministra Edukacji Narodowej, z dnia 11.03.1998 r. W sprawie przepisów bezpieczeństwa i higieny pracy w szkołach wyższych", Dziennik Ustaw RP 1998, 1998
2. Sejm RP, Ustawa o szkolnictwie wyższym, 2011
3. Państwowa Inspekcja Pracy (PIP), Ogólna instrukcja pożarowa, Państwowa Inspekcja Pracy (PIP), 2018

**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów		Informatyka						
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta		magister inżynier						
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe		informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)						
Profil		ogólnoakademicki						
Moduł								
Przedmiot		<b>Podstawy informacji naukowej</b>						
Kod		WI_I_S2_E02						
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	2	0,0	1,00	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny		De Silva Natalia (ndesilva@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele		De Silva Natalia (ndesilva@zut.edu.pl), Jankowska Elżbieta (Elzbieta.Jankowska@zut.edu.pl), Narloch Anna (Anna.Narloch@zut.edu.pl), Skrodzka Justyna (Justyna.Skrodzka@zut.edu.pl)						
Wymagania wstępne								
W-1		Brak wymagań wstępnych						
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		<ul style="list-style-type: none"> <li>- System informacyjno-biblioteczny ZUT</li> <li>- Źródła informacji naukowej: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bazy bibliograficzno-abstraktowe</li> <li>- serwisy pełnotekstowe książek i czasopism</li> <li>- informacja patentowa</li> </ul> </li> <li>- Dostęp do baz licencyjnych spoza sieci ZUT: <ul style="list-style-type: none"> <li>- hasła i kody dostępu</li> <li>- VPN - wirtualna sieć prywatna</li> </ul> </li> <li>- Wypożyczenia międzybiblioteczne</li> <li>- ZBC - Zachodniopomorska Biblioteka Cyfrowa</li> <li>- Bibliografia załącznikowa, przypisy bibliograficzne</li> <li>- Programy do tworzenia bibliografii załącznikowych</li> <li>- Praktyczne wyszukiwanie informacji w bazach</li> <li>- Plagiat, prawo autorskie (podstawy)</li> </ul>					2	
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności							Liczba godzin	
A-W-1		uczestnictwo w wykładach					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 Informatyki

I_2A_E02_W01 Student zna bazy i serwisy informacyjne oraz katalogi biblioteczne, w których może poszukiwać materiałów do pracy dyplomowej. Zna 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.				C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	--	--	--	-----	-------	-----	-----

**Umiejętności**

I_2A_E02_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.	I_2A_U16	P7S_UU		C-1	T-W-1	M-1	S-1
---	----------	--------	--	-----	-------	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

I_2A_E02_K01 Potrafi poruszać się w środowisku informacyjnym naukowych baz danych. Rozwija umiejętność komunikacji naukowej. Jest świadom aspektów etycznych pracy naukowej - zna podstawy prawa autorskiego.				C-1	T-W-1	M-1	S-1
--	--	--	--	-----	-------	-----	-----

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_E02_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
<b>Umiejętności</b>		
I_2A_E02_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
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
I_2A_E02_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, <http://libra.ibuk.pl/book/42212>



**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów	Informatyka									
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi							
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier									
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych									
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)									
Profil	ogólnoakademicki									
Moduł										
Przedmiot	<b>Seminarium dyplomowe</b>									
Kod	WI_I_S2_D01_01									
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa									
Jednostka prowadząca	Katedra Architektury Komputerów i Teleinformatyki									
ECTS	1,0	ECTS (formy)	1,0							
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski							
Blok obieralny		Grupa obieralna								
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie				
seminaria dyplomowe	SD	2	15	1,0	1,00	zaliczenie				
Nauczyciel odpowiedzialny	Łazoryszczak Mirosław (Mirosław.Lazoryszczak@zut.edu.pl)									
Inni nauczyciele										
<b>Wymagania wstępne</b>										
W-1	Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnej.									
W-2	Umiejętność redagowania tekstów technicznych.									
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>										
C-1	Wybór tematu pracy i promotora.									
C-2	Określenie celu i zakresu pracy dyplomowej.									
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>										<b>Liczba godzin</b>
T-SD-1	Omówienie procedury dyplomowania. Prezentacja dopuszczalnej tematyki, zakresu prac dyplomowych i procesu dyplomowania. Ilustracja przykładami. Studium przypadków. Zasady opracowania karty tematu pracy dyplomowej. Prezentacja obszarów, metod oraz udziału w badaniach naukowych w dyscyplinie Informatyka. Rola badań w realizacji pracy dyplomowej magisterskiej. UDZIAŁ W PROWADZENIU BADAŃ NAUKOWYCH W DYSCYPLINIE INFORMATYKA W trakcie zajęć prowadzone są rozważania dotyczące zagadnień związanych ze specjalnością. Rozważania prowadzone są w formie dyskusji, której celem jest zapoznanie studentów specjalności w zakresie inżynierii i badań specjalnościowych, które mogłyby być przedmiotem pracy dyplomowej. Dodatkowo studenci mogą wykonywać wstępne prace pomocnicze w późniejszym pisaniu pracy dyplomowej (analiza osiągnięć, założenia do projektów, będących przedmiotem przyszłej pracy dyplomowej, itp.).									15
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>										<b>Liczba godzin</b>
A-SD-1	Udział w zajęciach									15
A-SD-2	Przygotowanie karty tematu pracy dyplomowej									2
A-SD-3	Udział w zaliczeniu i konsultacjach z potencjalnymi opiekunami pracy									8
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>										
M-1	Prezentacja. Studium przypadku. Dyskusja.									
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>										
S-1	F	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun. Temat pracy powinien być przygotowany zgodnie z obowiązującą w WIZUT procedurą dotyczącą procesu dyplomowania.								
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>			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	
<b>Wiedza</b>										



**Wydział Informatyki**

I_2A_D01.01_W01 student posiada wiedzę niezbędną do realizacji zadań pracy dyplomowej	I_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-SD-1	M-1	S-1
--	----------	--------	--------	------------	--------	-----	-----

**Umiejętności**

I_2A_D01.01_U01 Potrafi realizować proces samokształcenia, określać możliwe kierunki dalszego permanentnego uczenia się i zrealizować zadania pracy dyplomowej	I_2A_U04 I_2A_U16	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW				
---	----------------------	------------------	--------	--	--	--	--

**Kompetencje społeczne**

I_2A_D01.01_K01 Potrafi planować i określać możliwe kierunki dalszego permanentnego uczenia się oraz aktywnie wpływać na kształtowanie postaw innych osób	I_2A_K04	P7S_KO					
--	----------	--------	--	--	--	--	--

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

**Wiedza**

I_2A_D01.01_W01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

I_2A_D01.01_U01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

I_2A_D01.01_K01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Wydział Informatyki, Obowiązująca prozedura dotycząca procesu dyplomowania realizowanego na Wydziale Informatyki ZUT w Szczecinie., ZUT, Szczecin, 2019



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Uczenie maszynowe 1</b>					
Kod	WI_I_S2_D01_02					
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa					
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kłęsk Przemysław (pklesk@wi.zut.edu.pl), Klimaszewski Jacek (Jacek.Klimaszewski@zut.edu.pl), Pietrzykowski Marcin (Marcin.Pietrzykowski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowe wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki					
W-2	Podstawowe wiadomości z algebry liniowej					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie z podstawowymi algorytmami uczenia maszynowego					
C-2	Nabycie umiejętności rozpoznawania różnych zadań uczenia maszynowego w sytuacjach praktycznych oraz wyboru odpowiednich technik i algorytmów do ich rozwiązywania					
C-3	Nabycie umiejętności implementacji wybranych metod uczenia maszynowego.					
C-4	Przygotowanie do prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie Informatyka					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzenie do środowiska python/sklearn.					2
T-L-2	Testowanie klasyfikatorów w pakiecie sklearn: miary jakości klasyfikacji, ROC i AUC, klasyfikacja wieloklasowa.					4
T-L-3	Drzewa decyzyjne: algorytm uczenia, przycinanie, testowanie.					4
T-L-4	Metoda SVM wariant liniowy implementacja, Wariant nieliniowy badanie wpływu wyboru jądra na działanie algorytmu SVM ze zbiorami nieseparowalnymi liniowo,					6
T-L-5	Regresja liniowa i logistyczna, regularyzacja modeli (ridge, lasso, elastic-net, fussed-lasso) algorytmy uczenia, wybrane zastosowania.					6
T-L-6	Metody selekcji zmiennych: selekcja zmiennych oparta na entropii oraz informacji wzajemnej, selekcja zmiennych oparta na modelach regularyzowanych.					4
T-L-7	Wielowarstwowa sieć neuronowa oraz algorytm wstecznej propagacji błędów, wybrane zastosowania.					4
T-W-1	Powtórzenie z rachunku prawdopodobieństwa: prawdopodobieństwo warunkowe, prawdopodobieństwo całkowite, reguła Bayesa, wielowymiarowe zmienne losowe, korelacje.					2
T-W-2	Paradygmaty uczenia maszynowego, pojęcia podstawowe, dwa podstawowe zadania uczenia nadzorowanego (klasyfikacja i regresja), testowanie maszyn uczących się (miary jakości w modeli klasyfikacyjnych i regresyjnych, ROC i AUC, bootstrap, krosvalidacja).					3
T-W-3	Elementy teorii informacji, entropia, informacja wzajemna i ich własności					2
T-W-4	Drzewa klasyfikacyjne, algorytm uczenia, miary zanieczyszczenia, strategie przycinania (głębokość, rzadkie węzły, kary za liść), przeglądanie poddrzew wyczerpujące i zachłanne, algorytm przycinania z automatycznym wyborem kary za liść.					4
T-W-5	Klasyfikatory funkcyjne: klasyfikatory liniowe (metoda LDA, regresja logistyczna, liniowy SVM), pojęcie marginesu separacji, regularyzacja modeli (ridge, lasso, elastic-net, fussed-lasso), wybrane algorytmy uczenia.					4
T-W-6	Klasyfikatory funkcyjne nieliniowe, metoda QDA, jądra i przekształcenia jądrowe, nieliniowy SVM.					4
T-W-7	Sieci neuronowe (MLP), algorytm wstecznej propagacji, uczenie ekstremalne, algorytm SGD (gradient stochastyczn).					4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-8	Metody regresyjne, rzadka regresja, odporna regresja, regresja nieliniowa, algorytm MARS	4
T-W-9	Klasyfikacja wielo-klasowa i wielo-etykietowa, regresja wielowartościowa	3

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie do zajęć	10
A-L-3	praca nad zadaniami programistycznymi oraz sprawozdaniami	8
A-L-4	Konsultacje	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Konsultacje	2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	18

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład prezentacja w postaci slajdów, wybrane treść pokazywane na tablicy
M-2	Laboratoria praca przy komputerach w środowisku programu Python (ewntulanie do wyboru Matlab lub R), samodzielna implemencja wybranych algorytmów oraz wykorzystywanie dostępnych bibliotek w zależności od zadania.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Laboratorium ocena sprawozdań
S-2	F	Laboratorium: ocena zadań programistycznych
S-3	F	Laboratorium: ocena pracy na zajęciach
S-4	P	Zaliczenie ustne lub pisemne.
S-5	P	Laboratorium zagregowana ocena łączna z poczęgólnych 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							
I_2A_D01.02_W01 Studenta zna podstawowe zadania, algorytmy i techniki uczenia maszynowego.	I_2A_W01 I_2A_W02 I_2A_W04	P7S_WG	P7S_WG	C-1		M-1 M-2	S-2 S-4

Umiejętności							
I_2A_D01.02_U01 Student umie rozwiązywać podstawowe zadania uczenia maszynowego oraz umie posługiwać się wybranymi bibliotekami uczenia maszynowego.	I_2A_U04 I_2A_U06 I_2A_U07 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	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	M-2 S-1 S-2 S-3 S-5

### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
I_2A_D01.02_W01	2,0	
	3,0	Student opanował podstawowe zadania i techniki uczenia maszynowego w stopniu dostatecznym.
	3,5	
	4,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu dobrym, rozróżnia główne zadania uczenia maszynowego, zna dobrze możliwości dostępnych bibliotek w tym zakresie, zna główne algorytmy.
	4,5	
	5,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu bardzo dobrym, rozróżnia główne zadania uczenia maszynowego, zna bardzo dobrze możliwości dostępnych bibliotek w tym zakresie, zna główne algorytmy i jest biegły w szczegółach implemencyjnych.

Umiejętności		
I_2A_D01.02_U01	2,0	
	3,0	Student umie rozwiązywać najprostsze zadania uczenia maszynowego, posługując się dostępnymi narzędziami.
	3,5	Student umie rozwiązywać zadania uczenia maszynowego, posługując się dostępnymi narzędziami.
	4,0	Student umie rozwiązywać zadania uczenia maszynowego, posługując się dostępnymi narzędziami, umie implementować wybrane algorytmy.
	4,5	Student umie rozwiązywać zaawansowane zadania uczenia maszynowego, posługując się dostępnymi narzędziami, umie implementować wybrane algorytmy uczenia maszynowego.
	5,0	Student umie rozwiązywać zaawansowane zadania uczenia maszynowego, posługując się dostępnymi narzędziami, umie biegle implementować wybrane algorytmy uczenia maszynowego.

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. K. P. Murphy, Machine Learning A Probabilistic Perspective, MIT Press, 2012

2. J. Ćwik, J. Koronacki, Statystyczne systemy uczące się, WNT, Warszawa, 2005

3. M. Krzyśko, W. Wołyński, T. Górecki, M. Skorzybut, Systemy uczące się, WNT, Warszawa, 2008

4. David MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003

Kierunek studiów	Informatyka		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Uczenie maszynowe 2</b>		
Kod	WI_I_S2_D01_03		
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa		
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Forczmański Paweł (Pawel.Forczmanski@zut.edu.pl), Klęsk Przemysław (pklesk@wi.zut.edu.pl), Pietrzykowski Marcin (Marcin.Pietrzykowski@zut.edu.pl), Pluciński Marcin (Marcin.Plucinski@zut.edu.pl)					

<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowe wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki.					
W-2	Podstawowe wiadomości z algebry liniowej.					

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Poznanie zaawansowanych algorytmów z zakresu uczenia maszynowego.					
C-2	Poznanie podstaw teoretycznych uczenia maszynowego (SLT).					
C-3	Rozwinięcie umiejętności w zakresie pracy badawczej.					

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Implementacja ekstraktora cech Haara oraz przygotowanie zbiorów danych do dalszych zadań laboratoryjnych.					4
T-L-2	Implementacja algorytmów: głosujący perceptron i/lub Random Forest.					2
T-L-3	Implementacja algorytmów AdaBoost oraz RealBoost + decision stumps/bins/drzewa (jako słabe klasyfikatory).					8
T-L-4	Uczenie ze wzmocnieniem: opis grafów w formie procesów decyzyjnych Markowa, wartościowanie strategii dla prostych środowisk opisanych grafami i poszukiwaniu strategii wykorzystaniem programowania dynamicznego. Implementacja i wykorzystanie algorytmów TD i Q-learning.					6
T-L-5	Implementacje wybranych algorytmów z zakresu głębokiego uczenia: sieć konwolucyjna (CNN), sieć rekurencyjna (RNN), sieć LSTM, autoenkoder. Metoda wstecznej propagacji błędów w sieciach głębokich i optymalizacja procesu uczenia.					10
T-W-1	Meta-klasyfikatory i zespoły klasyfikatorów (ogólnie): bagging, boosting, stacking, głosujący perceptron, Random Forest. Algorytm AdaBoost, różne słabe klasyfikatory, własności. Algorytm RealBoost, różne słabe klasyfikatory, własności, błąd wykładniczy, przekształcenie logit i związki z regresją logistyczną, weight trimming.					8
T-W-2	Zadania rozpoznawania i detekcji na obrazach. Generowanie i ekstrakcja cech (cechy Haara, deskryptor HOG, deskryptor LBP, obrazy całkowite), kaskady klasyfikatorów.					4



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-3	SLT - Statystyczna Teoria Uczenia - wprowadzenie: zbiory funkcji (hipotezy), funkcja straty, błąd na próbie, błąd prawdziwy (klasyfikacja i regresja), zasada i.i.d. SLT dla skończonych zbiorów funkcji: nierówność Chernoffa, jednostajna zbieżność błędów na próbie do prawdziwych, ograniczenia na błąd prawdziwy dla skończonego zbioru funkcji zerojedynkowych, złożoność próbkowa. SLT dla nieskończonych zbiorów funkcji zerojedynkowych: rozstrzaskiwanie (shattering), wymiar Vapnika-Chervonenkisa (VC-dim), entropia VC, funkcja wzrostu, lemat Saurea, ograniczenia na błąd prawdziwy dla zbiorów funkcji o skończonym VC-dim. SLT dla nieskończonych zbiorów funkcji rzeczywistoliczbowych: klasyfikacja z marginesem, margines a najmniejsze kwadraty, pokrycia i liczby pokryciowe (metryki $d_1$ , $d_2$ , $d_\infty$ ), zwartość, pseudowymiar, tłusty wymiar, wahanie funkcji, upakowania a pokrycia, regularyzacja a liczby pokryciowe (twierdzenie Zhanga i lemat Maureya), złożoność Rademachera, ograniczenia na błąd prawdziwy.	6
T-W-4	Uczenie ze wzmocnieniem (RL): cel i przebieg uczenia, rola środowiska i wzmocnienia, zadania epizodyczne i tryby uczenia. Procesy decyzyjne Markowa, strategie i funkcje wartości, optymalność strategii, Programowanie dynamiczne i jego związek z uczeniem ze wzmocnieniem. Równanie Bellmana, wartościowanie strategii i poszukiwanie strategii optymalnej. Uczenie się funkcji wartości - algorytm TD. Metody uczenia się strategii - algorytm AHC, Q-learning, SARSA, Monte-Carlo. Wybór akcji w uczeniu. Sposoby reprezentacji funkcji wartości. Przyspieszanie uczenia - ślad aktywności. Praktyczne przykłady zastosowań uczenia ze wzmocnieniem.	6
T-W-5	Głębokie uczenie (Deep Learning): głębokie sieci skierowane (feed-forward): uczenie, ocena funkcji kosztu, sieci konwolucyjne (CNN): rodzaje warstw, sieci rekurencyjne (RNN), model long short-term memory (LSTM), autoenkodery, algorytm wstecznej propagacji błędów, regularyzacja i augmentacja danych w sieciach głębokich, metody inicjalizacji sieci, algorytmy optymalizacji procesu uczenia.	6

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach laboratoryjnych.	30
A-L-2	Praca nad zadaniami programistycznymi.	20
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.	30
A-W-2	Praca samodzielna nad zrozumieniem algorytmów i ich własności.	6
A-W-3	Przygotowanie się do egzaminu.	14

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady tablicowe i prezentacje.
M-2	Rozwiązywanie zadań laboratoryjnych z użyciem komputerów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zajęcia laboratoryjne: ocena ważona z zadań programistycznych i krótkich sprawdzianów.
S-2	P	Wykłady: pisemny egzamin końcowy.

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							
I_2A_D01.03_W01 Student zna podstawy teoretyczne uczenia maszynowego oraz zaawansowane algorytmy z tego zakresu.	I_2A_W04 I_2A_W06 I_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5	T-W-1 T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5	M-1 S-1 S-2

Umiejętności							
I_2A_D01.03_U01 Student umie implementować wybrane algorytmy z zakresu uczenia maszynowego zarówno samodzielnie jak i ze wsparciem bibliotek.	I_2A_U02 I_2A_U04 I_2A_U06 I_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2 S-1

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_D01.03_W01	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym podstawy teoretyczne i algorytmy uczenia maszynowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



*Umiejętności*

I_2A_D01.03_U01	2,0	
	3,0	Student opanował w stopniu podstawowym umiejętność rozwiązywania wybranych zadań uczenia maszynowego.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. V. Cherkassky, F. Mullier, Learning from Data: Concepts, Theory, and Methods, Wiley and Sons, 2007, 2
2. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer-Verlag, 2006
3. A. Geron, Uczenie maszynowe z użyciem Scikit-Learn i TensorFlow, Helion-O'Reilly, 2018
4. R.S. Sutton, A.G. Barto, Reinforcement learning: an introduction, MIT Press, 1998
5. I. Goodfellow, Y. Bengio, A. Courville, Deep Learning, MIT Press, 2016





Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Eksploracja danych</b>					
Kod	WI_I_S2_D01_04					
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa					
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
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	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Klęsk Przemysław (pklesk@wi.zut.edu.pl), Klimaszewski Jacek (Jacek.Klimaszewski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowe wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki					
W-2	Podstawowe wiadomości z algorytmów i struktur danych					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie się z podstawowymi algorytmami eksploracji danych					
C-2	Nabycie umiejętności rozpoznawania różnych zadań eksploracji danych w sytuacjach praktycznych oraz wyboru odpowiednich technik i algorytmów do ich rozwiązywania					
C-3	Nabycie umiejętności implementacji wybranych algorytmów eksploracji danych.					
C-4	Przygotowanie do prowadzenia badań naukowych w dyscyplinie Informatyka					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Badania złożoności algortmów indeksowania danych wielowymiarowych: kd-drzewa, drzewa kulkowe.					2
T-L-2	Implementacja Wybranego algorytmu klasteryzacji (np. grupowanie hierarchiczne, DBSCAN, algorytm EM) oraz porównanie metod grupowania.					4
T-L-3	Implementacja algorytmu faktoryzacji macierzy nieujemnych oraz eksperymenty na danych tekstowych o obrazach.					4
T-L-4	Implementacja algorytmu wyszukiwania reguł asocjacyjnych, w oparciu o algorytm apriori lub wykorzystując drzewo wyliczające podzbiory, wyszukiwanie reguł pareto-optymalnych.					6
T-L-5	Zastosowanie "jawnych" i ukrytych łańcuchów łańcuchów Markowa oraz ich zastosowanie do pedycji w szeregach czasowych oraz klasyfikacji.					6
T-L-6	Zadania dotyczące wnioskowania w modelach graficznych z wykorzystaniem bibliotek BUGS/JAGS, np.: wnioskowanie statystyczne, uczenie nieparametryczne, filtracja sygnałów.					4
T-L-7	Wybrane zadanie eksploracji danych tekstowych.					4
T-W-1	Dane, rodzaje danych, zadania i problemy eksploracji danych.					2
T-W-2	techniki indeksowania i przeszukiwania danych wielowymiarowych (kd-drzewa, drzewa kulkowe).					2
T-W-3	Techniki nienadzorowane: Grupowanie danych, algorytmy klasteryzacji: metryki i miary podobieństwa, wykrywanie obserwacji obserwacje odstających, algorytm EM, metody półnadzorowane.					4
T-W-4	Wykrywanie reguł i wzorców, algorytmy: apriori, fp-growth, prefixspan, set enumeration tree, Wzorce interesujące, zagadnienia testowania. Wykrywanie wzorców w szeregach czasowych.					6
T-W-5	Zmienne ukryte, dekompozycja sygnałów, faktoryzacja macierzy nieujemnych, uczenie słownikowe, autoenkoder					4
T-W-6	Elementy eksploracji danych tekstowych, model bag of words, algorytm page rank.					4
T-W-7	Twierdzenie Bayesa, prawdopodobieństwo warunkowe, modele graficzne, sieci bayesowskie, wnioskowanie w modelach probabilistycznych, warianty zmiennych dyskretnych i ciągłych, system BUGS.					4
T-W-8	Łańcuchy Markowa, Ukryte łańcuchy Markowa, wnioskowanie w łańcuchach, algorytm forward-backward, algorytm Vierbiego, algorytm Bauma-Welcha					4





Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	praca nad zadaniami programistycznymi oraz sprawozdaniami	18
A-L-3	Konsultacje	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	16
A-W-3	Konsultacje	2
A-W-4	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład prezentacja w postaci slajdów, wybrane treści pokazywane na tablicy
M-2	Laboratoria praca przy komputerach w środowisku programu Python (ewentualnie do wyboru Matlab), samodzielna implementacja wybranych algorytmów, oraz wykorzystywanie dostępnych bibliotek w zależności od zadania.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F laboratorium ocena sprawozdań
S-2	F Laboratorium: ocena zadań programistycznych
S-3	F Laboratorium: ocena pracy na zajęciach
S-4	P egzamin ustny lub pisemny
S-5	P Laboratorium zagregowana ocena łączna z poszczególnych 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								
I_2A_D01.04_W01 Student zna główne zadania i algorytmy eksploracji danych.	I_2A_W01 I_2A_W04 I_2A_W08	P7S_WG	P7S_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-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 S-4 S-5

Umiejętności								
I_2A_D01.04_U01 Student umie rozwiązywać podstawowe zadania eksploracji danych, umie posługiwać się wybranymi bibliotekami oraz umie implementować wybrane algorytmy.	I_2A_U03 I_2A_U06 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_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 T-L-7	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3 S-5

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

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

Wiedza		
I_2A_D01.04_W01	2,0	Student nie opanował materiału w stopniu dostatecznym.
	3,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu podstawowym, rozróżnia podstawowe zdania eksploracji danych i zna możliwości dostępnych bibliotek eksploracji danych.
	3,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu ponad podstawowym, rozróżnia podstawowe zdania eksploracji danych i zna możliwości dostępnych bibliotek eksploracji danych.
	4,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu dobrym, rozróżnia główne zdania eksploracji danych, zna możliwości dostępnych bibliotek eksploracji danych, zna wybrane algorytmy eksploracji danych.
	4,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu ponad dobrym, rozróżnia główne zdania eksploracji danych, zna bardzo dobrze możliwości dostępnych bibliotek eksploracji danych, zna wybrane algorytmy eksploracji danych.
	5,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu bardzo dobrym, rozróżnia główne zdania eksploracji danych, zna bardzo dobrze możliwości dostępnych bibliotek eksploracji danych, zna główne algorytmy i jest biegły w szczegółach implementacyjnych.

Umiejętności		
I_2A_D01.04_U01	2,0	
	3,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu dostatecznym, rozróżnia podstawowe zdania eksploracji danych i umie je rozwiązywać za pomocą dostępnych pakietów obliczeniowych.
	3,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu ponad dostatecznym, rozróżnia podstawowe zdania eksploracji danych i umie je sprawnie rozwiązywać za pomocą dostępnych pakietów obliczeniowych.
	4,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu dobrym, rozróżnia główne zdania eksploracji danych i umie je sprawnie rozwiązywać za pomocą dostępnych pakietów obliczeniowych, umie zaimplementować wybrane algorytmy.
	4,5	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu ponad dobrym, rozróżnia główne zdania eksploracji danych i umie je sprawnie rozwiązywać za pomocą dostępnych pakietów obliczeniowych, umie zaimplementować wybrane algorytmy.
	5,0	Student opanował materiał przedmiotu w stopniu bardzo dobrym, rozróżnia zdania eksploracji danych i umie je biegle rozwiązywać za pomocą dostępnych pakietów obliczeniowych, jest biegły w implementacji algorytmów eksploracji danych.

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Ch. C. Aggarwal, Data Mining: the textbook, Springer, Yorktown Heights, 2015

2. David MacKay, Information Theory, Inference, and Learning Algorithms, Cambridge University Press, 2003



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Ekstrakcja cech</b>					
Kod	WI_I_S2_D01_05					
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa					
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
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	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Forczmański Paweł (Pawel.Forczmanski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Borawski Mariusz (mborawski@wi.zut.edu.pl), Frejlichowski Dariusz (dfrejlichowski@wi.zut.edu.pl), Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl), Nowosielski Adam (Adam.Nowosielski@zut.edu.pl), Pótrolniczak Edward (Edward.polrolniczak@zut.edu.pl)					



Wymagania wstępne	
W-1	Zaliczenie przedmiotów „przetwarzanie obrazów”, „przetwarzanie sygnałów”, „algebra liniowa”, „programowanie” (lub pokrewne)

Cele modułu/przedmiotu	
C-1	Przekazanie podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu ekstrakcji cech

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-1	Instruktaż do zajęć. Zapoznanie ze środowiskiem programistycznym.	2
T-L-2	Wyznaczanie cech obrazów binarnych	7
T-L-3	Wyznaczanie cech obrazów wielopoziomowych	7
T-L-4	Wyznaczanie cech sekwencji video	4
T-L-5	Wyznaczanie cech obiektów audio	4
T-L-6	Wyznaczanie reprezentacji obiektów metodami redukcji cech	6
T-W-1	Pojęcie cechy, przykłady cech obiektów rzeczywistych, ekstrakcja a redukcja cech, cechy wykorzystywane w procesach analizy, rozpoznawania, kodowania i transmisji danych multimedialnych	2
T-W-2	Cechy obrazów cyfrowych -wprowadzenie i przykładowe zastosowania, zadanie CBIR (content-based image retrieval)	2
T-W-3	Cechy obrazów binarnych: cechy topologiczne, zliczanie obiektów, sygnatury, cechy widmowe i fraktalne, cechy konturowe i obszarowe	4
T-W-4	Cechy obrazów wielopoziomowych: histogramy kolorów, rozkład przestrzenny, przestrzenie barw, cechy Fouriera-Mellina, cechy widmowe, cechy falkowe, cechy teksturalne i inne cechy dla koloru i odcieni szarości	4
T-W-5	Cechy sekwencji video	4
T-W-6	Cechy i klasy obiektów audio: muzyka, mowa, szum i ich cechy charakterystyczne	4
T-W-7	Zadanie MIR -music information retrieval	2
T-W-8	Selekcja cech -filtry, wrappery, metody wbudowane, miary jakości, metody przeszukiwania, metody rankingowe	4
T-W-9	Metody redukcji cech: PCA, ICA, LDA	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Udział w zajęciach	30
A-L-2	Samodzielna realizacja zadań laboratoryjnych (uzupełniająca)	16
A-L-3	Udział w konsultacjach	2
A-L-4	Zaliczenie	2



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Samodzielne studiowanie zagadnień prezentowanych na wykładach	8
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	8
A-W-4	Udział w konsultacjach	2
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	metoda podająca - wykład informacyjny
M-2	metoda aktywizująca - metoda przypadków
M-3	metoda programowana - z użyciem komputera
M-4	metoda praktyczna - pokaz
M-5	metoda praktyczna - ćwiczenia laboratoryjne
M-6	metoda praktyczna - metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	ocenie podlega sposób realizacji poszczególnych zadań laboratoryjnych
S-2	P	ocena zostanie wystawiona na podstawie analizy ocen cząstkowych z poszczególnych zadań laboratoryjnych
S-3	P	egzamin w formie testu 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							
I_2A_D01.05_W01 Student posiada wiedzę z zakresu ekstrakcji cech oraz zna algorytmy z tego zakresu	I_2A_W02 I_2A_W04 I_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-L-1 T-W-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	M-1 M-4 M-5	S-3

Umiejętności							
I_2A_D01.05_U01 Student posiada umiejętności z zakresu ekstrakcji cech. Potrafi wykorzystywać gotowe funkcje z bibliotek zewnętrznych oraz potrafi implementować algorytmy ekstrakcji cech niskopoziomowo.	I_2A_U03 I_2A_U04 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-W-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	M-5	S-1

Kompetencje społeczne							
I_2A_D01.05_K01 Student posiada kompetencje w zakresie pracy projektowej, potrafi w sposób twórczy rozwiązywać postawione zadania, aktywnie poszukuje informacji i wykorzystuje adekwatnie do problemu	I_2A_K02	P7S_KK		C-1	T-L-1 T-W-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	M-1 M-4 M-5	S-2

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

Wiedza		
I_2A_D01.05_W01	2,0	niespełnienie kryteriów uzyskania oceny pozytywnej
	3,0	student posiada wiedzę dotyczącą prostych algorytmów ekstrakcji cech
	3,5	student posiada wiedzę dotyczącą zaawansowanych algorytmów ekstrakcji cech
	4,0	student posiada wiedzę dotyczącą zaawansowanych algorytmów ekstrakcji cech i potrafi je syntetycznie porównać
	4,5	student posiada wiedzę dotyczącą zaawansowanych algorytmów ekstrakcji cech i potrafi je syntetycznie porównać oraz dokonać oceny efektywności w typowych przypadkach
	5,0	student posiada wiedzę dotyczącą zaawansowanych algorytmów ekstrakcji cech i potrafi je syntetycznie porównać oraz dokonać oceny efektywności w typowych przypadkach a także potrafi zaproponować konkretne rozwiązania w zależności od początkowych założeń

Umiejętności		
I_2A_D01.05_U01	2,0	niespełnienie kryteriów uzyskania oceny pozytywnej
	3,0	Student potrafi wymienić i zrealizować proste algorytmy ekstrakcji cech
	3,5	Student potrafi zrealizować średniozaawansowane algorytmy ekstrakcji cech
	4,0	Student potrafi zrealizować zaawansowane algorytmy ekstrakcji cech
	4,5	Student potrafi krytycznie przeanalizować i zrealizować algorytmy ekstrakcji cech uwzględniając proste warunki początkowe
	5,0	Student potrafi krytycznie przeanalizować i zrealizować algorytmy ekstrakcji cech uwzględniając zaawansowane warunki początkowe



*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_D01.05_K01	2,0	niespełnienie kryteriów uzyskania oceny pozytywnej
	3,0	student rozumie potrzebę zwiększania swojej wiedzy i potrafi realizować postawione zadania
	3,5	student czuje potrzebę zwiększania swojej wiedzy i potrafi samodzielnie decydować o sposobach realizacji zadania
	4,0	student potrafi uzasadnić potrzebę zwiększania swojej wiedzy i potrafi samodzielnie opracować drogę postępowania oraz samodzielnie zrealizować zadanie
	4,5	student potrafi uzasadnić potrzebę zwiększania swojej wiedzy oraz rozumie cel dzielenia się wiedzą a także potrafi określać wymagania, planować rozwiązania oraz realizować zadania
	5,0	student potrafi uzasadnić potrzebę zwiększania swojej wiedzy oraz dzieli się swoją wiedzą i potrafi określać wymagania, planować rozwiązania oraz realizować zadania oraz w sposób dynamiczny dostosowywać się do zmieniających się uwarunkowań

*Literatura podstawowa*

1. R.C. Gonzalez, R. E. Woods, S. L Eddins, Digital Image Processing Using MATLAB, Gatesmark Publishing, 2009, 2nd edition
2. Richard Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer, 2011, 2011 edition
3. Mark Nixon, Alberto Aguado, Feature Extraction and Image Processing for Computer Vision, Academic Press, 2012, 3 edition
4. I. Pitas, Digital Image Processing Algorithms, Prentice Hall, New York, 1993
5. A.K.Jain, Fundamentals of Digital Image Processing, Prentice Hall International, 1990
6. Giannakopoulos, Theodoros, and Aggelos Pikrakis, Introduction to audio analysis: a MATLAB® approach, Academic Press, 2014
7. Kim, Hyoung-Gook, Nicolas Moreau, and Thomas Sikora, MPEG-7 audio and beyond: Audio content indexing and retrieval, John Wiley & Sons, 2006
8. Müller, Meinard, Information retrieval for music and motion, Heidelberg: Springer, 2007

*Literatura uzupełniająca*

1. S. A. Bovik (ed.), Handbook of Video & Image Processing, Academic Press, London, 2000
2. Benesty, Jacob, M. Mohan Sondhi, and Yiteng Huang, eds., Springer handbook of speech processing, Springer, 2007
3. Havelock, David, Sonoko Kuwano, and Michael Vorländer, eds., Handbook of signal processing in acoustics, Springer Science & Business Media, 2008

**Wydział Informatyki**

Kierunek studiów	Informatyka		
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier		
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych		
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)		
Profil	ogólnoakademicki		
Moduł			
Przedmiot	<b>Sieci złożone</b>		
Kod	WI_I_S2_D01_06		
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa		
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej		
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski
Blok obieralny		Grupa obieralna	



Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie

Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)
Inni nauczyciele	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl), Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)

<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Umiejętność programowania

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Zapoznanie studentów z metodami i algorytmami analizy sieci złożonych
C-2	Zapoznanie studentów z metodami modelowania procesów w sieciach złożonych

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Narzędzia i biblioteki obliczeniowe do analiz sieciowych	2
T-L-2	Narzędzia do wizualizacji sieci	2
T-L-3	Podstawy przetwarzania struktur sieciowych	2
T-L-4	Analizy teoretycznych modeli sieci	2
T-L-5	Wyznaczanie i analizy metryk sieci	2
T-L-6	Algorytmy rozpoznawania motywów sieciach	2
T-L-7	Analizy sieci dynamicznych	2
T-L-8	Analizy sieci wielowarstwowych	2
T-L-9	Systemy agentowe w modelowaniu zjawisk sieciowych	2
T-L-10	Podstawy modelowanie procesów propagacji informacji	2
T-L-11	Modelowanie procesów propagacji informacji z wykorzystaniem modelu kaskadowego	2
T-L-12	Modelowanie procesów propagacji informacji z wykorzystaniem modelu progowego	2
T-L-13	Analizy odporności i stabilności sieci	2
T-L-14	Algorytmy próbkowania sieci	2
T-L-15	Badanie sieci rzeczywistych	2
T-W-1	Matematyczne podstawy sieci złożonych	2
T-W-2	Teoretyczne modele sieci złożonych	2
T-W-3	Algorytmy wyznaczania metryk i miar centralności sieci	2
T-W-4	Algorytmy rozpoznawania motywów w sieciach	2
T-W-5	Algorytmy klasyfikacji struktur sieciowych	2
T-W-6	Modele sieci dynamicznych	2
T-W-7	Modele sieci wielowarstwowych	2
T-W-8	Dyfuzja informacji w sieciach złożonych	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Metody inicjowania i oddziaływania na procesy dyfuzji informacji	2
T-W-10	Modelowanie współbieżnych procesów propagacji informacji	2
T-W-11	Predykcja zmian topologicznych sieci	2
T-W-12	Odporność i stabilność sieci	2
T-W-13	Algorytmy próbkowania sieci	2
T-W-14	Analizy sieci złożonych w systemach socjo-technicznych	2
T-W-15	Analizy sieci złożonych w systemach technicznych i ekonomicznych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań	18
A-L-3	Konsultacje do laboratoriów	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	18
A-W-3	Konsultacje do wykładu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład z prezentacjami i przykładami
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne i realizacja zadań praktycznych.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Wykład: ocena podsumowująca. Zaliczenie pisemne z pytaniami praktycznymi, pytaniami w formie wyboru i opisu.
S-2	F Laboratoria: ocena na podstawie sprawozdań i 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							
I_2A_D01.06_W01 Wiedza w zakresie modelowania i analizy sieci złożonych	I_2A_W09 I_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-3 T-W-2 T-L-4 T-W-3 T-L-5 T-W-4 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-11 T-L-13	M-1 M-2	S-1 S-2
I_2A_D01.06_W02 Wiedza w zakresie modelowania procesów w sieciach złożonych	I_2A_W04 I_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-W-3 T-L-7 T-W-6 T-L-9 T-W-14 T-L-11	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności							
I_2A_D01.06_U01 Umiejętność modelowania i analizy sieci złożonych	I_2A_U12 I_2A_U13	P7S_UK		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-3 T-W-2 T-L-4 T-W-3 T-L-5 T-W-4 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-11 T-L-11 T-W-14 T-L-13	M-1 M-2	S-1 S-2
I_2A_D01.06_U02 Posiada umiejętność modelowania procesów w sieciach złożonych	I_2A_U02 I_2A_U15	P7S_UO P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-7 T-W-6 T-L-9 T-W-7 T-L-11 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
I_2A_D01.06_K01 Ukształtowanie aktywnej postawy poznawczej, umocnienie świadomości potrzeby pozyskiwania aktualnej wiedzy do rozwiązywania problemów i wzmocnienie chęci rozwoju zawodowego.	I_2A_K02 I_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 T-L-3 T-W-2 T-L-4 T-W-3 T-L-5 T-W-4 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-11 T-L-11 T-W-14 T-L-13	M-1 M-2	S-1 S-2





Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<i>Wiedza</i>		
I_2A_D01.06_W01	2,0	
	3,0	Zna podstawowe pojęcia związane z tematyką sieci złożonych. Zna podstawowe metody analizy sieci złożonych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
I_2A_D01.06_W02	2,0	
	3,0	Zna podstawowe pojęcia związane z tematyką modelowania procesów w sieciach złożonych. Zna podstawowe metody modelowania procesów w sieciach złożonych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
I_2A_D01.06_U01	2,0	
	3,0	Potrafi wykorzystać podstawowe metody analizy sieci złożonych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
I_2A_D01.06_U02	2,0	
	3,0	Potrafi wykorzystać podstawowe metody modelowania procesów w sieciach złożonych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
I_2A_D01.06_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Fronczak A., Fronczak P., Świat sieci złożonych, PWN, Warszawa, 2009		
2. Zuhair M., Kadry S., Python for Graph and Network Analysis, Springer, Berlin, 2017		
3. Hanneman R.A., Riddle M., Introduction to social network methods, Riverside, Los Angeles, 2005		
4. Barabási A.L., Network science, Cambridge university press, Cambridge, 2016		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Newman M., Barabasi A.L., Watts D. J., The structure and dynamics of networks, Princeton University Press, Princeton, 2011		
2. Newman M., Networks, Oxford University Press, Oxford, 2018		
3. Kiss I.Z., Miller J.C., Simon P.L., Mathematics of Epidemics on Networks: From Exact to Approximate Models, Springer, Berlin, 2017		

<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Języki analizy danych</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D01_07					
<i>Specjalność</i>	Inteligencja obliczeniowa					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
<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>
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Łysko Andrzej (Andrzej.Lysko@zut.edu.pl), Maleika Wojciech (Wojciech.Maleika@zut.edu.pl), Pluciński Marcin (Marcin.Plucinski@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Ukończony kurs: Programowanie I					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z technikami przetwarzania i analizy danych w języku Python.					
<i>C-2</i>	Zapoznanie studentów z typami danych i sposobami ich analizy w systemach informacji przestrzennej.					
<i>C-3</i>	Nabycie praktycznych umiejętności analizy danych z wykorzystaniem języka Python.					
<i>C-4</i>	Nabycie praktycznych umiejętności analizy danych przestrzennych.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Ćwiczenia w rozwiązywaniu przykładowych problemów numerycznych za pomocą bibliotek języka Python.					2
<i>T-L-2</i>	Ćwiczenia w wykorzystaniu biblioteki Numpy w rozwiązywaniu problemów numerycznych.					2
<i>T-L-3</i>	Ćwiczenia w wykorzystaniu biblioteki Matplotlib do wizualizacji danych.					2
<i>T-L-4</i>	Ćwiczenia w wykorzystaniu biblioteki Scipy do rozwiązywania wybranych problemów numerycznych.					2
<i>T-L-5</i>	Biblioteka Pandas: ćwiczenia w tworzeniu, użyciu, transformacjach, indeksowaniu i wizualizacji danych.					4
<i>T-L-6</i>	Biblioteka Scikit-learn: ćwiczenia w stosowaniu metod uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego, wstępnym przetwarzaniu danych i wizualizacji wyników modelowania.					2
<i>T-L-7</i>	Podstawy wykorzystania biblioteki GeoPandas w analizowaniu danych wektorowych: otwieranie plików, połączenie z bazą danych PostGIS, zmiana układów współrzędnych, czytanie i zapisywanie plików, podstawy geometrii obiektów wektorowych.					4
<i>T-L-8</i>	Topologia i geometria danych w języku Python: obliczanie powierzchni, odległości pomiędzy punktami, wyznaczenie centroidów obiektów, buforów, wzajemne iteracje obiektów wektorowych: przecinanie, typy złączeń i agregacja, wyznaczenie wspólnej powierzchni itp.					4
<i>T-L-9</i>	Generowanie map tematycznych w języku Python: czytanie i transformacja danych atrybutowych. Prezentacja map tematycznych na podstawie wartości unikalnych, ciągłych, serii danych.					4
<i>T-L-10</i>	Wykorzystanie biblioteki Leaflet.js do prezentacji map w internecie: wykorzystanie OpenStreetMaps i biblioteki Folium i Leaflet.js do wykonania mapy internetowej. Wykorzystanie GeoJSON w prezentacji danych.					4
<i>T-W-1</i>	Python - powtórzenie wiadomości o języku. Przegląd najważniejszych bibliotek wspomagających obliczenia numeryczne i analizę danych					2
<i>T-W-2</i>	Biblioteka Numpy - struktura danych ndarray: tworzenie, stosowanie, transformacje. Zaawansowane techniki indeksowania danych. Przegląd najważniejszych funkcji udostępnianych przez bibliotekę.					2
<i>T-W-3</i>	Biblioteka Matplotlib - sposoby wizualizacji danych. Omówienie najważniejszych funkcji.					2
<i>T-W-4</i>	Biblioteka Scipy - techniki realizacji zaawansowanych operacji matematycznych. Przegląd najważniejszych możliwości biblioteki jak: algebra liniowa, optymalizacja, całkowanie i rozwiązywanie równań różniczkowych, interpolacja, regresja, transformacja Fouriera, klasteryzacja, przetwarzanie sygnałów, praca z macierzami rzadkimi.					3





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Biblioteka Pandas – struktury danych Series i DataFrame: tworzenie, stosowanie, transformacje. Techniki indeksowania danych. Praca z danymi nominalnymi, tekstowymi, niekompletnymi. Szeregi czasowe. Zapis i odczyt danych. Wizualizacja danych.	3
T-W-6	Scikit-learn – omówienie najważniejszych metod uczenia nadzorowanego i nienadzorowanego udostępnianych przez bibliotekę. Metody doboru modelu, jego parametrów i oceny jego jakości. Transformacje danych: preprocessing, redukcja wymiarowości, ekstrakcja cech. Import i eksport danych. Wizualizacja.	2
T-W-7	Podstawy systemów informacji przestrzennej w kontekście rodzajów i typów danych obsługiwanych przez język Python i biblioteki zewnętrzne: omówienie podstaw związanych z analizą danych GIS. Typy geometryczne obiektów wektorowych, struktura modeli GIS, najbardziej popularne typy plików oraz baz danych. Dane rastrowe: zdjęcia lotnicze i satelitarne.	4
T-W-8	Wykorzystanie układów współrzędnych i typów odwzorowań: zapoznanie z układami współrzędnych map, odwzorowania płaszczyzny ziemskiej w skali globalnej i lokalnej. Wysokościowe układy współrzędnych.	4
T-W-9	Przedstawienie źródeł danych GIS i możliwości ich wykorzystania w analizach wykonywanych za pomocą języka Python. Bazy danych SQLite, PostgreSQL, dane WMS i WFS, dane tekstowe, pliki shp oraz GML, GeoJSON.	6
T-W-10	Zaliczenie wykładu.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-L-2	Samodzielna realizacja zadań domowych.	15
A-L-3	Przygotowanie do zaliczenia laboratorium.	5
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach.	30
A-W-2	Konsultacje do wykładu.	2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładu.	18

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena pracy podczas zajęć.
S-2	F	Ocena zadań domowych.
S-3	F	Sprawdziany wiadomości na laboratoriach.
S-4	P	Pisemne zaliczenie 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							
I_2A_D01.07_W01 Student zna techniki przetwarzania i analizy danych w języku Python.	I_2A_W02 I_2A_W04 I_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-4 T-W-2 T-W-5 T-W-3 T-W-6	M-1	S-4
I_2A_D01.07_W02 Student zna typy danych i sposoby ich analizy w systemach informacji przestrzennej.	I_2A_W04 I_2A_W06	P7S_WG	P7S_WG	C-2	T-W-7 T-W-9 T-W-8	M-1	S-4

Umiejętności							
I_2A_D01.07_U01 Student umie analizować dane z wykorzystaniem języka Python.	I_2A_U06 I_2A_U08 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-3	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3 T-L-6	M-2	S-1 S-2 S-3
I_2A_D01.07_U02 Student umie analizować dane przestrzenne i umie wykorzystać w praktyce narzędzia do tego przeznaczone.	I_2A_U06 I_2A_U08 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-4	T-L-7 T-L-9 T-L-8 T-L-10	M-2	S-1 S-2 S-3

#### Kompetencje społeczne

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_D01.07_W01	2,0	
	3,0	Student zna podstawowe techniki przetwarzania i analizy danych w języku Python.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	



<i>Wiedza</i>		
I_2A_D01.07_W02	2,0	
	3,0	Student zna typy danych i podstawowe sposoby ich analizy w systemach informacji przestrzennej.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
I_2A_D01.07_U01	2,0	
	3,0	Student umie wykorzystać w praktyce podstawowe metody analizy danych z wykorzystaniem języka Python.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
I_2A_D01.07_U02	2,0	
	3,0	Student umie wykorzystać w praktyce podstawowe metody analizy danych przestrzennych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. M. Summerfield, Python 3. Kompletne wprowadzenie do programowania., Helion, Gliwice, 2010		
2. A. Boschetti, L. Massaron, Python. Podstawy nauki o danych., Helion, Gliwice, 2017, II		
<i>Literatura uzupełniająca</i>		
1. Dokumentacja do języka Python - dostępna on-line: <a href="http://docs.python.org/3/">http://docs.python.org/3/</a> , 2019		
2. Dokumentacja do bibliotek: Numpy, Matplotlib, Pandas, Scikit-learn, 2019		



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Praca dyplomowa</b>					
Kod	WI_I_S2_D01_08					
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa					
Jednostka prowadząca	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
ECTS	20,0	ECTS (formy)	20,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny	Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele						
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Ma charakter projektowy, badawczy lub przeglądowy. Jej wynikiem może być między innymi: projekt o różnym poziomie wnikliwości, model urządzenia lub samo urządzenie, program komputerowy, model procesu lub usystematyzowane wyniki badań. Świadczy o nabyciu przez studenta umiejętności wykorzystania wiedzy technicznej w zastosowaniu do zagadnień związanych z projektowaniem lub wykonaniem przedsięwzięcia informatycznego, wykonaniem oprogramowania, układu cyfrowego lub urządzenia (komputera) specjalizowanego oraz wyciągania wniosków z wykonanej pracy. Zawiera samodzielne opracowanie problemu sformułowanego w temacie pracy. Zawiera dane o wykorzystanej literaturze i innych wykorzystanych źródłach informacji. Kończy się podsumowaniem, które powinno zawierać wyodrębnioną specyfikację oryginalnego wkładu autora do pracy. Praca dyplomowa					
W-2	Zaliczone poprzednie semestry studiów magisterskich.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Ukończenie pracy dyplomowej					
C-2	Ukształtowanie umiejętności z zakresu samodzielnej realizacji złożonych prac i projektów					
C-3	Realizacja badań związanych z tematem pracy magisterskiej i opracowanie tekstowe wyników					
C-4	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-PD-1	PRACA DYPLMOWA MAGISTERSKA jest kompletnym pod względem merytorycznym opracowaniem postawionego zadania, wykazujące umiejętność samodzielnego rozwiązania problemu badawczego; zadanie to może mieć charakter projektu, ale wymagane jest nowatorskie podejście do propozycji rozwiązania lub do użytych narzędzi projektowania (np. ich udoskonalenie). Student realizuje pod opieką opiekuna pracy wybrany temat pracy dyplomowej i przygotowuje jego opis w formie pracy dyplomowej magisterskiej - opracowuje przegląd literatury, dokonuje wyboru pozycji literatury niezbędnej do prezentacji problemów podjętych w pracy; definiuje obiektywnie istotny i aktualny problem badawczy podjęty w pracy, cel i hipotezy; prezentuje uzasadnienie ważności i aktualności podjętego problemu; określa szczegółowo jej zakresu i zawartość treści; dokonuje wyboru metody osiągnięcia celu pracy; tworzy środowiska do realizacji celu pracy; realizuje cel i dowodzi hipotez; przedstawia wyniki z realizacji pracy w formie wniosków. Wskazuje kierunki dalszych prac; praca dyplomowa magisterska powinna być poprawna pod względem formalnym, powinna świadczyć o dobrym poziomie wiedzy studenta i znajomości literatury przedmiotu oraz o umiejętności naukowego rozumowania oraz prowadzenia uporządkowanego wywodu naukowego.					0
T-PD-2	Opracowanie przeglądu literatury - wybór pozycji literatury niezbędnej do prezentacji problemów podjętych w pracy					0
T-PD-3	Zdefiniowanie problemu podjętego w pracy dyplomowej.					0
T-PD-4	Określenie zakresu i celu pracy magisterskiej.					0
T-PD-5	Wybór metod osiągnięcia celu pracy.					0
T-PD-6	Utworzenie środowiska do realizacji celu pracy magisterskiej.					0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>

**Wydział Informatyki**

<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-PD-1	Udział w konsultacjach z opiekunem pracy	15
A-PD-2	Przygotowanie pracy magisterskiej	425
A-PD-3	Przygotowanie prezentacji tematu i zakresu pracy	10
A-PD-4	Przygotowanie niezbędnych dokumentów w procesie dyplomowania	5
A-PD-5	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego.	45

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Metoda podająca - objaśnienie lub wyjaśnienie.
M-2	Metoda aktywizująca - dyskusja dydaktyczna.
M-3	Metoda praktyczna - metoda projektów.

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	F	Ocena terminowości realizacji kolejnych etapów wykonywania pracy magisterskiej.
S-2	P	Ocena opanowania techniki pisania pracy magisterskiej.
S-3	F	Ocena umiejętności opracowania literatury i innych źródeł danych na zadany temat.
S-4	P	Ocena przygotowania prezentacji tematu i zakresu pracy magisterskiej na egzaminie dyplomowym.

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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D01.08_W01 Ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze projektowym, badawczym lub przeglądowym, której wynikiem może być między innymi: projekt o różnym poziomie wnikliwości, model systemu lub usystematyzowane wyniki badań.	I_2A_W02 I_2A_W03 I_2A_W09 I_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-PD-2 T-PD-5 T-PD-3 T-PD-6 T-PD-4	M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

<i>Umiejętności</i>	
<i>Kompetencje społeczne</i>	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_D01.08_W01	2,0	Student ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze projektowym, której wynikiem może być projekt o podstawowym poziomie wnikliwości.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>
<i>Inne kompetencje społeczne</i>

<i>Literatura podstawowa</i>
1. Jerzy Sołdek, <i>Metodyka realizacji pracy dyplomowej z zakresu informatyki.</i> , Instytut Informatyki PS, Szczecin, 1998

<i>Literatura uzupełniająca</i>
1. Boć Jan, <i>Jak pisać pracę magisterską?</i> , Kolonia Limited, Wrocław, 2009, 7



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Widzenie komputerowe</b>					
Kod	WI_I_S2_D01_09					
Specjalność	Inteligencja obliczeniowa					
Jednostka prowadząca	Katedra Systemów Multimedialnych					
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	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Forczymański Paweł (Pawel.Forczmanski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Korzeń Marcin (Marcin.Korzen@zut.edu.pl), Nowosielski Adam (Adam.Nowosielski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość zagadnień z zakresu przetwarzania obrazów					
W-2	Znajomość algebry liniowej					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Poznanie algorytmów i sposobów rozwiązywania typowych problemów z zakresu widzenia komputerowego					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Realizacja wybranych algorytmów wykrywania obiektów na scenie.					6
T-L-2	Realizacja wybranych algorytmów modelowania tła.					6
T-L-3	Realizacja wybranych algorytmów stereowizji i rekonstrukcji 3d					6
T-L-4	Realizacja wybranych algorytmów śledzenia obiektów.					6
T-L-5	Realizacja wybranych algorytmów klasyfikacji obiektów na bazie głębokiego uczenia					6
T-W-1	Pozyskiwanie danych wizyjnych, tor obrazowania, aspekty biologiczne.					2
T-W-2	Metody analizy obrazów statycznych i sekwencji video - wprowadzenie.					2
T-W-3	Algorytmy detekcji obiektów na scenie: template matching, detektor Viola-Jonesa.					4
T-W-4	Metody optycznego rozpoznawania pisma (OCR).					2
T-W-5	Modelowanie tła.					2
T-W-6	Przeptyw optyczny.					2
T-W-7	Metody transformacji 3d→2d.					2
T-W-8	Stereowizja i stereoskopia.					4
T-W-9	Pozyskiwanie informacji o kształcie z danych dwuwymiarowych - rekonstrukcja 3d.					2
T-W-10	Metody śledzenia obiektów: filtr cząsteczkowy, algorytmy MeanShift/CamShift, filtr Kalmana, tracker Lucasa-Kanade.					4
T-W-11	Metody głębokiego uczenia w procesach detekcji i klasyfikacji obiektów: detektor r-cnn, detektor yolo.					4
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach					30
A-L-2	praca nad zadaniami programistycznymi					6
A-L-3	zaliczenie					2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					30
A-W-2	uczestnictwo w konsultacjach					2
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia					6

**Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne**

M-1 wykłady tablicowe i prezentacje multimedialne

**Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)**

S-1 P wykład: zaliczenie testowe

S-2 F laboratorium: ocena zadań realizowanych na poszczególnych 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**

I_2A_D01.09_W01 Student posiada wiedzę z zakresu ekstrakcji cech oraz zna algorytmy z tego zakresu	I_2A_W02 I_2A_W04 I_2A_W05 I_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1	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-1
---	--	--------	--------	-----	--	-----	-----

**Umiejętności**

I_2A_D01.09_U01 Student potrafi implementować algorytmy widzenia komputerowego przy użyciu bibliotek zewnętrznych jak i niskopoziomowo	I_2A_U03 I_2A_U04 I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3	M-1	S-2
---	----------------------------------	--------	--------	-----	-------------------------------------	-----	-----

**Kompetencje społeczne**

I_2A_D01.09_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student kształtuje aktywną postawę poznawczą i chęć rozwoju zawodowego	I_2A_K02	P7S_KK					
---	----------	--------	--	--	--	--	--

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

**Wiedza**

I_2A_D01.09_W01	2,0	
	3,0	Student opanował podstawową wiedzę z zakresu widzenia komputerowego przy użyciu bibliotek wysokopoziomowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

I_2A_D01.09_U01	2,0	
	3,0	student potrafi oprogramować wybrane algorytmy z zakresu widzenia komputerowego przy użyciu bibliotek wysokopoziomowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

I_2A_D01.09_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2006
2. R. Szeliski, Computer Vision: Algorithms and Applications, Springer Verlag, 2010, <http://szeliski.org/Book/>
3. Simon J.D. Prince, Computer Vision: Models, Learning, and Inference, Cambridge University Press, 2012, [www.computervisionmodels.com](http://www.computervisionmodels.com)

**Literatura uzupełniająca**

1. Adrian Kaehler, Gary Bradski, Computer Vision in C++ with the OpenCV Library, O'Reilly, 2017, [https://github.com/oreillymedia/Learning-OpenCV-3\\_examples](https://github.com/oreillymedia/Learning-OpenCV-3_examples)
2. Bharath Ramsundar, Reza Bosagh Zadeh, TensorFlow for Deep Learning: From Linear Regression to Reinforcement Learning, O'Reilly Media, 2018



**Wydział Informatyki**

<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Sygnaly akustyczne</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D01_10					
<i>Specjalność</i>	Inteligencja obliczeniowa					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Architektury Komputerów i Teleinformatyki					
<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	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Mąka Tomasz (Tomasz.Maka@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Łazoryszczak Mirosław (Miroslaw.Lazoryszczak@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Podstawy analizy matematycznej i algebry liniowej.					
<i>W-2</i>	Umiejętność programowania w języku C++, Java lub Python.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Poznanie mechanizmów analizy, przetwarzania oraz ekstrakcji informacji z sygnałów akustycznych.					
<i>C-2</i>	Zdobycie wiedzy o powstawaniu dźwięku, jego przetwarzaniu oraz technikach wyodrębniania i osadzania informacji w danych akustycznych.					
<i>C-3</i>	Umiejętność wykorzystywania języków programowania i dedykowanych bibliotek oraz komponentów do analizy i przetwarzania danych dźwiękowych.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Opracowanie mechanizmu wyznaczania konturów wybranych cech akustycznych.					2
<i>T-L-2</i>	Analiza częstotliwości podstawowej nagrania sygnału mowy oraz określenie wysokości nut z przykładowego muzycznego nagrania jednogłosowego					4
<i>T-L-3</i>	Detekcja onsetów w sygnale akustycznym i próba oszacowania tempa przykładowego fragmentu muzycznego.					4
<i>T-L-4</i>	Wyznaczanie pozycji pojedynczego źródła dźwięku w płaszczyźnie poziomej z wykorzystaniem reprezentacji binauralnej.					4
<i>T-L-5</i>	Realizacja separacji sygnału z wykorzystaniem algorytmu ICA.					4
<i>T-L-6</i>	Mechanizmy detekcji zdarzeń w strumieniu akustycznym.					4
<i>T-L-7</i>	Implementacja programowa systemu znakowania wodnego z użyciem wybranego algorytmu.					4
<i>T-L-8</i>	Klasyfikacja akustyczna (np. mowa/muzyka) z wykorzystaniem gotowych bibliotek programowych (do ekstrakcji cech i klasyfikacji).					4
<i>T-W-1</i>	Percepcja głośności i wysokości dźwięku. Maskowanie dźwięków i wstęgi krytyczne.					2
<i>T-W-2</i>	Lokalizacja i śledzenie źródeł dźwięku.					4
<i>T-W-3</i>	Podstawy akustyki pomieszczeń. Pogłos i jego właściwości.					4
<i>T-W-4</i>	Metody parametryzacji sygnałów akustycznych.					2
<i>T-W-5</i>	Proces identyfikacji i weryfikacji mówców. Cechy osobnicze w sygnale mowy. Techniki kompensacji cech charakterystycznych mowcy.					4
<i>T-W-6</i>	Algorytmy określania tempa utworów muzycznych.					4
<i>T-W-7</i>	Separacja źródeł dźwięku.					4
<i>T-W-8</i>	Znakowanie wodne sygnałów akustycznych.					4
<i>T-W-9</i>	Zaliczenie przedmiotu					2
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-L-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					30





## Wydział Informatyki

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań z wybranych laboratoriów	8
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie się do zaliczenia	6
A-W-3	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykłady: informacyjne, problemowe i konwersatoryjne
M-2	Dyskusja dydaktyczna
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne z użyciem komputera

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Sprawdzenie sprawozdań z wykonanych zadań
S-2	F	Ocena implementacji programowej
S-3	F	Sprawdzenie wiedzy teoretycznej

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							
I_2A_D01.10_W01 Zdobycie wiedzy z zakresu przetwarzania sygnałów akustycznych	I_2A_W02 I_2A_W04 I_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6 T-W-7 T-W-8	M-1	S-3

Umiejętności							
I_2A_D01.10_U01 Umie dobrać środki techniczne do zrealizowania określonych wymagań komunikacji oraz umie przeprowadzić ewaluację gotowego rozwiązania	I_2A_U02 I_2A_U03 I_2A_U04 I_2A_U08	P7S_UW	P7S_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-2 M-3	S-1 S-2

## Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
I_2A_D01.10_W01	2,0	Brak podstawowej wiedzy z zakresu przedmiotu.
	3,0	Student zna podstawowe pojęcia, definicje i parametry fizyczne dźwięku. Ma podstawową wiedzę na temat technik przetwarzania dźwięku.
	3,5	Zna istniejące rozwiązania programowe umożliwiające tworzenie systemów przetwarzania dźwięku.
	4,0	Potrafi zaimplementować programowo i porównać systemy przetwarzania dźwięku.
	4,5	Potrafi dokonać wyboru technik i mechanizmów przetwarzania dźwięku pod konkretne zastosowanie.
	5,0	Ocenia potencjalną skuteczność algorytmów i rozwiązań w zadanym problemie przetwarzania dźwięku i wykazuje się dodatkową wiedzą pozyskaną z literatury.

Umiejętności		
I_2A_D01.10_U01	2,0	Brak podstawowych umiejętności z zakresu przedmiotu.
	3,0	Umie skorzystać z podstawowych środków technicznych (sprzętu oraz bibliotek programistycznych) do realizacji określonych wymagań w realizacji systemów analizy i przetwarzania dźwięku.
	3,5	Operuje pojęciami, definicjami i parametrami fizycznymi dźwięku oraz mechanizmami ich analizy i przetwarzania.
	4,0	Potrafi napisać aplikację korzystającą z wybranych komponentów do analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych.
	4,5	Potrafi napisać aplikację z wykorzystaniem gotowych komponentów i własnych implementacji wybranych algorytmów.
	5,0	Umie porównać różne technologie analizy i przetwarzania sygnałów akustycznych i wykazuje się umiejętnościami pozyskanymi z literatury.

## Inne kompetencje społeczne

## Literatura podstawowa

1. Udo Zolzer, Digital Audio Signal Processing, John Wiley & Sons, 2008, 2
2. Tae Hong Park, Introduction to Digital Signal Processing - Computer Musically Speaking, World Scientific, 2010
3. Ivan Tashev, Sound Capture and Processing, John Wiley & Sons, 2009
4. F. Alton Everest, Master Handbook of Acoustics, McGraw-Hill, 2001, 4

## Literatura uzupełniająca

1. Thomas F. Quatieri, Discrete-Time Speech Signal Processing - Principles and Practice, Prentice Hall, 2001

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka							
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi					
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier							
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych							
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)							
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki							
<i>Moduł</i>								
<i>Przedmiot</i>	<b>Seminarium dyplomowe</b>							
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D02_01							
<i>Specjalność</i>	Projektowanie oprogramowania							
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Oprogramowania							
<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>		
seminaria dyplomowe	SD	2	15	1,0	1,00	zaliczenie		
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)							
<i>Inni nauczyciele</i>								
<b>Wymagania wstępne</b>								
<i>W-1</i>	Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnej.							
<i>W-2</i>	Umiejętność redagowania tekstów technicznych.							
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
<i>C-1</i>	Wybór tematu pracy i promotora.							
<i>C-2</i>	Określenie celu i zakresu pracy dyplomowej.							
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>		
<i>T-SD-1</i>	<p>Omówienie procedury dyplomowania. Prezentacja dopuszczalnej tematyki, zakresu prac dyplomowych i procesu dyplomowania. Ilustracja przykładami. Studium przypadków. Zasady opracowania karty tematu pracy dyplomowej. Prezentacja obszarów, metod oraz udziału w badaniach naukowych w dyscyplinie Informatyka. Rola badań w realizacji pracy dyplomowej magisterskiej. <b>UDZIAŁ W PROWADZENIU BADAŃ NAUKOWYCH W DYSCYPLINIE INFORMATYKA</b></p> <p>W trakcie zajęć prowadzone są rozważania dotyczące zagadnień związanych ze specjalnością. Rozważania prowadzone są w formie dyskusji, której celem jest zapoznanie studentów specjalności w zakresie inżynierii i badań specjalnościowych, które mogłyby być przedmiotem pracy dyplomowej. Dodatkowo studenci mogą wykonywać wstępne prace pomocnicze w późniejszym pisaniu pracy dyplomowej (analiza osiągnięć, założenia do projektów, będących przedmiotem przyszłej pracy dyplomowej, itp.).</p>					15		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>		
<i>A-SD-1</i>	Udział w zajęciach 1					15		
<i>A-SD-2</i>	Przygotowanie karty tematu pracy dyplomowej					2		
<i>A-SD-3</i>	Udział w zaliczeniu i konsultacjach z potencjalnymi opiekunami pracy					8		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
<i>M-1</i>	Prezentacja. Studium przypadku. Dyskusja.							
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
<i>S-1</i>	F	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun. Temat pracy powinien być przygotowany zgodnie z obowiązującą w WIZUT procedurą dotyczącą procesu dyplomowania.						
<b>Zamierzone efekty kształcenia</b>		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	<b>Cel przedmiotu</b>	<b>Treści programowe</b>	<b>Metody nauczania</b>	<b>Sposób oceny</b>
<b>Wiedza</b>								



**Wydział Informatyki**

I_2A_D02.01_W01 student posiada wiedzę niezbędną do realizacji zadań pracy dyplomowej	I_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-SD-1	M-1	S-1
--	----------	--------	--------	------------	--------	-----	-----

**Umiejętności**

I_2A_D02.01_U01 Potrafi realizować proces samokształcenia, określać możliwe kierunki dalszego uczenia się i zrealizować zadania pracy dyplomowej	I_2A_U04 I_2A_U16	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW				
---	----------------------	------------------	--------	--	--	--	--

**Kompetencje społeczne**

I_2A_D02.01_K01 Potrafi planować i określać możliwe kierunki dalszego uczenia się oraz aktywnie wpływać na kształtowanie postaw innych osób	I_2A_K04	P7S_KO					
--	----------	--------	--	--	--	--	--

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

**Wiedza**

I_2A_D02.01_W01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Umiejętności**

I_2A_D02.01_U01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Inne kompetencje społeczne**

I_2A_D02.01_K01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Wydział Informatyki, Obowiązująca procedura dotycząca procesu dyplomowania realizowanego na Wydziale Informatyki ZUT w Szczecinie., ZUT, Szczecin, 2019

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Równoległe programowanie inkrementacyjne</b>					
Kod	WI_I_S2_D02_02					
Specjalność	Projektowanie oprogramowania					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
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	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Pałkowski Marek (Marek.Palkowski@zut.edu.pl), Poliwoda Maciej (Maciej.Poliwoda@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Zaliczone przedmioty: Programowanie w językach C, C++, Architektura komputerów, Systemy operacyjne, Inżynieria oprogramowania					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Przyswojenie wiedzy i umiejętności niezbędnych do projektowania aplikacji równoległych oraz oceny ich jakości					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zależności obecne w programie oraz dobór odpowiednich transformacji kodu					2
T-L-2	Tworzenie regionu równoległego, określenie liczby wątków w regionie równoległym, określenie zakresu zmiennych w regionie równoległym, zastosowanie redukcji obliczeń w regionie równoległym					2
T-L-3	Tworzenie aplikacji drobno-ziarnistych, zastosowanie redukcji obliczeń					2
T-L-4	Tworzenie aplikacji drobno-ziarnistych, zastosowanie różnych sposobów szeregowania iteracji pętli					2
T-L-5	Tworzenie grubo-ziarnistych aplikacji, zastosowanie redukcji obliczeń					2
T-L-6	Tworzenie aplikacji równoległych wymagających zastosowania synchronizacji wątków					2
T-L-7	Obliczenie przyspieszenia i efektywności aplikacji równoległych					2
T-L-8	Obliczenie górnej granicy przyspieszenia aplikacji równoległych w oparciu o prawo Amdahla					2
T-L-9	Zastosowanie bazowych technik optymalizacji wydajności aplikacji równoległych					2
T-L-10	Zastosowanie bazowych technik zwiększenia lokalności aplikacji równoległych					2
T-L-11	Tworzenie aplikacji równoległych z zastosowaniem dyrektywy task					2
T-L-12	Synchronizacja zadań utworzonych za pomocą dyrektywy task					2
T-L-13	Programowanie akceleratorów za pomocą możliwości OpenMP 4.0 oraz OpenMP 4.5					4
T-L-14	Programowanie komputerów SIMD za pomocą możliwości OpenMP 4.0 oraz OpenMP 4.5					2
T-W-1	Organizacja komputerów o dużej mocy obliczeniowej, podstawowe pojęcia związane z programowaniem równoległym (zależności, procesy, wątki, wielowątkowość, model fork-join).					2
T-W-2	Podstawowe pojęcia związane z przetwarzaniem równoległym (zależności, podstawowe transformacje: FAN, PAR, PIPE), programowanie inkrementacyjne, model obliczeń, region równoległy, tworzenie wątków, automatyczny podział pracy pomiędzy wątki, szeregowanie iteracji pętli, synchronizacja obliczeń, biblioteka czasu rzeczywistego, zmienne środowiskowe)					4
T-W-3	Programowanie inkrementacyjne, jego zalety, zastosowanie API OpenMP do implementacji programowania inkrementacyjnego, historia, obecne wersje i specyfikacje, kompilatory wspierające OpenMP, model obliczeń, region równoległy, tworzenie wątków, automatyczny podział pracy pomiędzy wątki, szeregowanie iteracji pętli, synchronizacja obliczeń, biblioteka czasu rzeczywistego, zmienne środowiskowe)					2
T-W-4	Wydajność aplikacji równoległych, zasady i sposoby zwiększenia wydajności					2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	Lokalność aplikacji, sposoby zwiększania lokalności za pomocą API OpenMP	2
T-W-6	Wytwarzanie aplikacji drobno-ziarnistych za pomocą API OpenMP, wersje 2.5, 3.1,4.6, 5.0	4
T-W-7	Wytwarzanie aplikacji grubo-ziarnistych za pomocą API OpenMP, wersje 2.5, 3.1,4.6, 5.0, 2	2
T-W-8	Programowanie algorytmów nieregularnych i dynamicznych za pomocą API OpenMP, wersja 3.1	4
T-W-9	Synchronizacja zadań dynamicznych za pomocą API OpenMP, wersja 4.5	2
T-W-10	Programowanie akceleratorów za pomocą API OpenMP, programowanie komputerów masywnie równoległych za pomocą wersji 4.5	2
T-W-11	Programowanie komputerów SIMD za pomocą OpenMP, wersja 4.5	2
T-W-12	Nowe możliwości programowania równoległego dostarczane przez API OpenMP 5.0	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	opracowanie sprawozdań	18
A-L-3	udział w konsultacjach	2
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	18
A-W-3	Udział w konsultacjach	2

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena stopnia wykonania zadań praktycznych pod koniec każdego laboratorium
S-2	F	Zaliczenie końcowe poprzez sprawdzenie efektów kształcenia: przedstawienie pytań i ocena 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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D02.02_W01 ma wiedzę w zakresie inkrementacyjnego tworzenia oprogramowania równoległego	I_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	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	S-2
<b>Umiejętności</b>							
I_2A_D02.02_U01 Potrafi wytwarzać oprogramowanie równoległe z zastosowaniem API OpenMP i	I_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-8 T-L-2 T-L-9 T-L-3 T-L-10 T-L-4 T-L-11 T-L-5 T-L-12 T-L-6 T-L-13 T-L-7 T-L-14	M-2	S-1
<b>Kompetencje społeczne</b>							
I_2A_D02.02_K01 Potrafi wytwarzać oprogramowanie w zespole	I_2A_K04	P7S_KO		C-1	T-L-1 T-L-14 T-L-2 T-W-1 T-L-3 T-W-2 T-L-4 T-W-3 T-L-5 T-W-4 T-L-6 T-W-5 T-L-7 T-W-6 T-L-8 T-W-7 T-L-9 T-W-8 T-L-10 T-W-9 T-L-11 T-W-10 T-L-12 T-W-11 T-L-13 T-W-12	M-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		

**Wydział Informatyki**

<i>Wiedza</i>		
I_2A_D02.02_W01	2,0	
	3,0	ma podstawowe wiedzę w zakresie inkremntacyjnego tworzenia oprogramowania równoległego
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
I_2A_D02.02_U01	2,0	
	3,0	Potrafi wytwarzać oprogramowanie równoległe za pomocą API OpenMP implementujące proste algorytmy
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
I_2A_D02.02_K01	2,0	
	3,0	udział w wytwarzaniu oprogramowania w zespole
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. W. Bielecki, Przetwarzanie równoległe i rozproszone, Politechnika Szczecińska S, Szczecin, 2007		
2. Chapman, Jost, and Van Der Pas, Using OpenMP, MIT Press C, ambridge, 2007		
3. Ruud van der Pas, Christian Terboven, Eric Stotzer, Using OpenMP—The Next Step: Affinity, Accelerators, Tasking, and SIMD, MIT Press, 2017		

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Aplikacje webowe i rozproszone</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D02_03					
<i>Specjalność</i>	Projektowanie oprogramowania					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
<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>
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Kraska Krzysztof (Krzysztof.Kraska@zut.edu.pl), Wierciński Tomasz (Tomasz.Wiercinski@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Inżynieria oprogramowania					
<i>W-2</i>	Programowanie obiektowe					
<i>W-3</i>	Programowanie w języku Java					
<i>W-4</i>	Języki internetowe HTML, XML, JavaScript					
<i>W-5</i>	Projektowanie komponentowe					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Poznanie zagadnień z zakresu projektowania biznesowych rozwiązań rozproszonych w tym webowych.					
<i>C-2</i>	Tworzenie serwisów rozproszonych oferujących usługi biznesowe dla aplikacji.					
<i>C-3</i>	Integrowanie serwisów rozproszonych dla rozwijania funkcjonalności biznesowych aplikacji webowych.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Implementacja autentykacji klienta w domenie Active Directory WI ZUT przy użyciu JNDI za pośrednictwem zdalnego obiektu RMI.					3
<i>T-L-2</i>	Opracowanie rozproszonej aplikacji webowej wykorzystującej interfejs programowania JAX-WS. Opracowanie klienta JAX-WS. Specyfikowanie danych z wykorzystaniem klas JAXB wygenerowanych na podstawie modelu XML Schema. Serializacja/deserializacja danych.					3
<i>T-L-3</i>	Opracowanie rozproszonej aplikacji webowej wykorzystującej styl architektoniczny REST oraz interfejs programowania JAX-RS. Opracowanie klienta JAX-RS. Specyfikowanie danych z wykorzystaniem JSON. Serializacja/deserializacja danych.					3
<i>T-L-4</i>	Implementacja asynchronicznej komunikacji rozproszonej z wykorzystaniem specyfikacji JMS. Opracowanie producenta i konsumenta. Specyfikowanie danych. Programowanie asynchronicznego wysyłania wiadomości i opóźnione dostarczanie.					3
<i>T-L-5</i>	Implementacja programowego kolejkowania zadań za pomocą ScheduledExecutorService oraz Timer API na potrzeby komunikacji rozproszonej JAX-WS, JAX-RS oraz JMS. Wykorzystanie buforowania danych przy użyciu Ehcache.					3
<i>T-L-6</i>	Opracowanie wielowarstwowej aplikacji webowej z wykorzystaniem wzorca MVC za pomocą frameworka Spring MVC					3
<i>T-L-7</i>	Opracowanie warstwy dostępu do danych z wykorzystaniem standardu JPA oraz frameworków Spring Data i Hibernate. Wykorzystanie mechanizmu cachowania danych za pomocą frameworka Hazelcast					3
<i>T-L-8</i>	Opracowanie warstwy autoryzacyjnej aplikacji poprzez zbudowanie serwera autoryzacji wykorzystującego framework Spring Security oraz standard OAuth 2.0					3
<i>T-L-9</i>	Opracowanie warstwy logiki biznesowej aplikacji zorientowanej na usługi. Integracja usług z wykorzystaniem frameworka Apache Camel					3
<i>T-L-10</i>	Opracowanie klienckiej aplikacji webowej wykorzystującej HTML 5.0 oraz serwer szablonów Thymeleaf i framework CSS Bootstrap					3





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-1	Przetwarzanie rozproszone – Remote Method Invocation: <ul style="list-style-type: none"><li>• architektura aplikacji RMI</li><li>• ładowanie klas</li><li>• konfiguracje RMI</li><li>• odświeżanie zdalnych obiektów</li><li>• rejestr obiektów</li><li>• podstawowe interfejsy programowania aplikacji RMI</li><li>• tworzenie i uruchamianie obiektów rozproszonych</li></ul>	2
T-W-2	Przetwarzanie rozproszone – Java Message Service: <ul style="list-style-type: none"><li>• architektura aplikacji JMS</li><li>• obiekty zarządzane programowo lub za pomocą konfiguracji</li><li>• typy i cechy komunikacji JMS</li><li>• konfiguracja point-to-point</li><li>• konfiguracja publish-subscribe</li><li>• struktura komunikatu JMS</li><li>• uproszczone JMS API 2.0</li><li>• wstrzykiwanie obiektu JMSContext</li><li>• tworzenie producenta i konsumenta</li><li>• asynchroniczne wysyłanie wiadomości</li><li>• opóźnione dostarczanie</li></ul>	2
T-W-3	Przetwarzanie rozproszone – JAX-WS i JAXB: <ul style="list-style-type: none"><li>• interfejs programowy JAXB<ul style="list-style-type: none"><li>- XJC binding compiler</li><li>- odczyt i zapis wiadomości XML przy użyciu JAXB</li><li>- generowanie XMLSchema - narzędzie schemagen</li><li>- klasa JAXBContext</li><li>- adnotacje JAXB</li></ul></li><li>• interfejs programowy JAX-WS<ul style="list-style-type: none"><li>- rozszerzalna reprezentacja wiadomości przy użyciu SOAP</li><li>- HTTP over SOAP</li><li>- WSDL i jego struktura</li><li>- podejścia do wytwarzania aplikacji JAX-WS</li><li>- tworzenie usług sieciowych JAX-WS</li><li>- testowanie usług sieciowych</li><li>- generowanie WSDL</li><li>- tworzenie klienta JAX-WS</li><li>- generowanie klas dostępu do usług - narzędzie wsimport</li><li>- wywoływanie usług JAX-WS</li></ul></li></ul>	2
T-W-4	Przetwarzanie rozproszone – JAX-RS i JSON: <ul style="list-style-type: none"><li>• interfejs programowy JAX-RS<ul style="list-style-type: none"><li>- metody HTTP 1.1 (RFC-2616)</li><li>- statusy odpowiedzi HTTP</li><li>- idempotencja metod HTTP</li><li>- zasoby (resources) i kolekcje zasobów REST</li><li>- wywołania zasobów</li><li>- adnotacje metod reprezentacji zasobów</li><li>- wspierane typy encji</li><li>- typy przekazywanych treści</li><li>- przetwarzanie otrzymanej treści</li><li>- podklasy Application</li><li>- generowanie statusu odpowiedzi</li><li>- podstawowa obsługa błędów</li><li>- wsparcie Bean Validation (JSR-249)</li><li>- klient REST - klasa HttpURLConnection</li><li>- klient REST - JAX-RS 2 Client API</li><li>- bezpieczeństwo i autentykacja klient-serwer</li></ul></li><li>• przetwarzanie JSON<ul style="list-style-type: none"><li>- Java API for JSON Processing (JSON-P) JSR-353</li><li>- JSON to Java Object Binding (Jackson, Gson)</li></ul></li></ul>	4
T-W-5	Przetwarzanie współbieżne – Message Driven Beans: <ul style="list-style-type: none"><li>• architektura aplikacji</li><li>• model cyklu życia obiektów</li><li>• typy obiektów</li><li>• tworzenie i konfigurowanie obiektów MDB</li><li>• potwierdzanie komunikatów</li><li>• selektory komunikatów</li><li>• uchwytów zdarzeń cyklu życia obiektów</li><li>• tworzenie metod wywołania zwrotnego (callback methods)</li><li>• wstrzykiwanie obiektu MessageDrivenContext</li></ul>	2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-6	Przetwarzanie współbieżne – asynchroniczne Enterprise Java Beans, ScheduledExecutorService i ManagedExecutorService: <ul style="list-style-type: none"><li>• synchroniczna i asynchroniczna komunikacja EJB</li><li>• sposoby implementacji asynchronicznego wywołania metod</li><li>• implementacja asynchronicznych Session Beans</li><li>• obsługa obiektów Future</li><li>• obsługa obiektów AsyncResult</li><li>• tworzenie obiektów ScheduledExecutorService, ManagedExecutorService i ManagedScheduledExecutorService</li><li>• interfejs ManagedTaskListener</li></ul>	2
T-W-7	Przetwarzanie współbieżne – kolejkowanie zadań za pomocą Timer API i przetwarzanie wsadowe (JSR 352): <ul style="list-style-type: none"><li>• typy i właściwości timerów</li><li>• zależności pomiędzy usługą timera a Session Bean</li><li>• zarządzanie obiektem timera</li><li>• odwołania do usługi TimerService</li><li>• tworzenie programowych timerów</li><li>• tworzenie automatycznych timerów</li><li>• przetwarzanie wsadowe ukierunkowane na fragmenty (chunk-oriented)</li><li>• obiekty przetwarzania wsadowego</li><li>• tworzenie zadania</li><li>• odczyt, przetwarzanie i zapis danych wynikowych</li><li>• uruchamianie zadania</li></ul>	1
T-W-8	Tworzenie warstwy dostępu do danych: <ul style="list-style-type: none"><li>• wzorce warstwy danych (DAO, DTO),</li><li>• model relacyjny a obiektowy,</li><li>• technologie realizujące odwzorowanie relacyjno-obiektowe(ORM): Hibernate, JPA.</li></ul> Techniki zwiększania wydajności: <ul style="list-style-type: none"><li>• cache,</li><li>• sharding (Spring Cache, JetCache, Ehcache, Hazelcast).</li></ul> Podejścia typu NoSQL (Cassandra, MongoDB).	4
T-W-9	Koncepcja IoC/DI, MVC, MVP, EventBus, charakterystyka wybranych szkieletów IoC/DI. Szkielety aplikacji: <ul style="list-style-type: none"><li>• rola szkieletów,</li><li>• typowe problemy tworzenia aplikacji internetowej,</li></ul> Charakterystyka wybranych szkieletów webowych m.in.: spring, seam, spring mvc, struts	4
T-W-10	Bezpieczeństwo aplikacji webowych, protokoły autoryzacyjne (OAuth2, OpenID Connect)	2
T-W-11	Popularne technologie warstwy klienckiej aplikacji webowej: <ul style="list-style-type: none"><li>• JSF,</li><li>• GWT,</li><li>• Flex,</li><li>• Vaadin,</li><li>• Thymeleaf,</li><li>• biblioteki i szkielety javascript (jQuery, Node.js)</li></ul>	2
T-W-12	Architektura rozproszonej aplikacji biznesowej: <ul style="list-style-type: none"><li>• architektura wielowarstwowa,</li><li>• architektura zorientowana na usługi,</li><li>• szyna korporacyjna.</li></ul> Architektura zorientowana na usługi/zagadnienia integracji (SOA, WOA), szyna korporacyjna (ESB), aranżacja usług internetowych: BPEL, wzorce EAI, wzorce EIP	3
Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	10
A-L-3	Opracowanie wyników	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Studia literatury	12
A-W-3	Uczestnictwo w konsultacjach	2
A-W-4	Przygotowanie do zaliczenia	6
Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne		
M-1	wykład w formie prezentacji multimedialnej	
M-2	prezentacja i omawianie przykładowych programów	
M-3	realizacja projektów	
Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	egzamin pisemny w postaci testu
S-2	F	ocena realizacji projektów



## Wydział Informatyki

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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D02.03_W01 posiada wiedzę o możliwościach stosowania technologii rozproszonych tworzenia skalowanych i wielokrotnie wykorzystywanych usług dla webowych aplikacji biznesowych	I_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-6 T-W-2 T-W-7 T-W-3 T-W-8 T-W-4 T-W-10 T-W-5 T-W-11	M-1 M-2	S-1
I_2A_D02.03_W03 Posiada wiedzę na temat standardów i architektur aplikacji rozproszonych i webowych	I_2A_W03 I_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-9 T-W-12	M-1 M-2	S-1
<b>Umiejętności</b>							
I_2A_D02.03_U01 potrafi zaprojektować i zaimplementować prostą aplikację rozproszoną	I_2A_U03 I_2A_U07 I_2A_U09 I_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-2	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 M-3	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
I_2A_D02.03_K01 dąży do rozwiązania przedstawionego problemu wytworzenia rozproszonej i skalowalnej usługi biznesowej	I_2A_K04	P7S_KO		C-2	T-L-1 T-W-2 T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-5 T-W-6 T-L-6 T-W-7 T-L-7 T-W-8 T-L-8 T-W-9 T-L-9 T-W-10 T-L-10 T-W-11 T-W-1 T-W-12	M-3	S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_D02.03_W01	2,0	
	3,0	Ma podstawowe pojęcie na temat możliwości stosowania technologii rozproszonych i webowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
I_2A_D02.03_W03	2,0	
	3,0	Zna podstawowe pojęcia i koncepcje w zakresie aplikacji rozproszonych i webowych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
I_2A_D02.03_U01	2,0	
	3,0	Potrafi dostosować przykłady omawiane przez prowadzącego do własnych rozwiązań.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
I_2A_D02.03_K01	2,0	
	3,0	Potrafi zbudować finalne rozwiązanie na podstawie przykładów przedstawionych w trakcie zajęć.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Bill Burke, RESTful Java with JAX-RS 2.0: Designing and Developing Distributed Web Services. Second Edition., O'Reilly Media, 2013
2. Craig Walls, Spring in Action, Third Edition, Manning Publications Co, 2011

### Literatura uzupełniająca

1. Gamma Erich, Richard Helm, Ralph Johnson, and John Vlissides, Design Patterns: Elements of Reusable Object-Oriented Software, Addison-Wesley, 2011

*Literatura uzupełniająca*

2. Fowler Martin, Patterns of Enterprise Application Architecture, Addison-Wesley, 2002

3. Thomas Erl, Service-Oriented Architecture (SOA): Concepts, Technology, and Design, Prentice Hall Service-Oriented Computing Series, 2005

4. Java EE 7: Back-end Server Application Development, Oracle University, 2017

5. Java EE 7: Front-end Web Application Development, Oracle University, 2017

6. Martin Kalin, Java Web Services: Up and Running. Second edition., O'Reilly Media, 2013



<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Projektowanie bezpiecznych aplikacji</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D02_04					
<i>Specjalność</i>	Projektowanie oprogramowania					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
<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	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	El Fray Imed (Imed.El.Fray@zut.edu.pl), Łazoryszczak Mirosław (Miroslaw.Lazoryszczak@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Inżynieria oprogramowania					
<i>W-2</i>	Sieci Komputerowe					
<i>W-3</i>	Podstaw ochrony informacji					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z narzędziami informatycznymi stosowanymi do zbierania wymagań, projektowania i wytwarzania aplikacji w oparciu o dostępnych metod i technik zgodnie z obowiązującymi normami.					
<i>C-2</i>	Ukształtowanie umiejętności projektowania i wytwarzania bezpiecznych aplikacji w dedykowanym środowisku i w oparciu o wymagania norm.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Tworzenie profilu i zadań zabezpieczeń aplikacji z użyciem oprogramowania CToolbox					4
<i>T-L-2</i>	Zarządzania konfiguracją aplikacji (zarządzanie wersjami i zmianami zgodnie z wymaganiami CC) z wykorzystaniem narzędzi (GitLab/Subversion)					4
<i>T-L-3</i>	Przygotowanie projektu aplikacji z wykorzystaniem wzorców projektowych					4
<i>T-L-4</i>	Wykorzystanie narzędzi (np. code climate, codacy czy SonarQube) do sprawdzania jakości kodu aplikacji					4
<i>T-L-5</i>	Testowania (test funkcjonalny, pokrycia i głębokości z wykorzystaniem ECJTiger, EMMA, Metasploit) kodów aplikacji oraz ich bezpieczeństwa (testy penetracyjne).					4
<i>T-L-6</i>	Tworzenie, ocena i przygotowania aplikacji do certyfikacji na zgodność z metodyką CEM					10
<i>T-W-1</i>	Wprowadzenie do projektowania zabezpieczeń – omówienie podstawowych pojęć związanych z bezpieczeństwem teleinformatycznym. Obowiązujące normy i standardy.					2
<i>T-W-2</i>	Systemy zarządzania konfiguracją – wprowadzenie do zasad zarządzania projektem teleinformatycznym. Podział na role i odpowiedzialności w projekcie. Omówienie procedur zarządzania wersjami i zmianami oraz systemów wspomagających nadzór nad procesem (GitLab, Subversion itp.).					4
<i>T-W-3</i>	Metodyki oceny bezpiecznych aplikacji – omówienie metodyk oceny bezpiecznych aplikacji CEM. Omówienie techniki tworzenia wizji, profilu i zadań zabezpieczeń zgodnie z wymaganiami COMMON CRITERIA.					6
<i>T-W-4</i>	Projektowanie aplikacji – omówienie narzędzi wspomagających wytwarzanie bezpiecznych aplikacji oraz sposoby ich wykorzystania. Omówienie wzorców projektowych wymaganych do obsługi złożonych aplikacji. Omówienie technik przeglądu jakości kodu oraz jego refaktoringu.					8
<i>T-W-5</i>	Konstruowanie i wsparcie w cyklu życia aplikacji – zdefiniowanie narzędzi konstrukcyjnych stosowanych do analizy i implementacji aplikacji oraz omówienie techniki śledzenia i usuwania błędów odkrywanych w okresie wspierania aplikacji. Omówienie techniki tworzenia dokumentacji dla wymagań funkcjonalnych, projekt niskiego i wysokiego poziomu oraz uzasadnienie zgodności między nimi.					6
<i>T-W-6</i>	Testowanie bezpieczeństwa aplikacji – omówienie rodzajów wymaganych testów oraz narzędzi. Omówienie techniki tworzenia scenariuszy, przypadków i procedur testowych wraz ze specyfikacjami					4
<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>A-L-1</i>	Uczestnictwo w zajęciach					30



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-2	Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	8
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	6
A-W-3	Udział w konsultacjach	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-konwersatoryjny
M-2	Cwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena na podstawie wejściówki, stopnia wykonania (pod koniec zajęć) scenariuszy formułowanych w oparciu o konspekty laboratoryjne i/lub sprawozdania z zajęć
S-2	F	Test (jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru) oraz pytania otwarte (zadania problemowe)

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									
I_2A_D02.04_W01	Potrąfi tworzyć wizję i profil zabezpieczeń, zaprojektować, implementować i testować oraz ocenić dowolną aplikację na jej zgodność z wymaganiami Common Criteria.	I_2A_W07	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4	T-W-5 T-W-6	M-1	S-2

Umiejętności									
I_2A_D02.04_U01	Umie ocenić system/aplikację, generować raporty z oceną i wskazać najlepszych rozwiązań na poziomie (profilu i zadania zabezpieczeń, TOE) zgodnie z wytycznymi Common Criteria	I_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2	S-1

### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
I_2A_D02.04_W01	2,0	Student nie posiada wiedzy umożliwiającej mu uzyskanie zaliczenia
	3,0	Student posiada podstawowej wiedzy z zarządzaniem i projektowaniem bezpiecznych aplikacji
	3,5	Wymagania na 3.0 plus dodatkowo: Student zna techniki śledzenie i usuwania błędów w okresie wspierania aplikacji
	4,0	Wymagania na 3.5 plus dodatkowo: Student zna techniki tworzenia dokumentacji dla wymagań funkcjonalnych, projekt niskiego i wysokiego poziomu oraz uzasadnienie zgodności między nimi
	4,5	Wymagania na 4.0 plus dodatkowo: Student zna techniki tworzenia scenariuszy, przypadków i procedur testowych wraz ze specyfikacjami dla aplikacji zgodnie z wymaganiami Common Criteria
	5,0	Wymagania na 4.5 plus dodatkowo: Student zna metody oceny profilu i zadaniu zabezpieczeń oraz TOE zgodnie z wymaganiami Common Criteria

Umiejętności		
I_2A_D02.04_U01	2,0	Student nie posiada umiejętności umożliwiających mu uzyskanie zaliczenia.
	3,0	Student potrafi tworzyć profilu i/lub zadania zabezpieczeń aplikacji na zgodność z Common Criteria
	3,5	Wymagania na 3.0 plus dodatkowo: Student potrafi zarządzać konfiguracją aplikacji z wykorzystaniem środowiska GitLab i/lub Subversion
	4,0	Wymagania na 3.5 plus dodatkowo: Student potrafi zaprojektować mechanizmów zabezpieczeń aplikacji z wykorzystaniem odpowiednich wzorców
	4,5	Wymagania na 4.0 plus dodatkowo: Student potrafi sprawdzać jakość kodu aplikacji oraz penetrować go w poszukiwaniu podatności na ataki
	5,0	Wymagania na 4.5 plus dodatkowo: Student potrafi zaprojektować i ocenić aplikację na zgodność z CC

### Inne kompetencje społeczne

### Literatura podstawowa

- Common Criteria, Common Methodology for Information Technology Security Evaluation, The governmental organisations listed in The Common Criteria Association, Szwajcaria, 2011, CCMB-2017-04-004, <https://commoncriteriaportal.org>
- International Standard Organization, Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, Introduction and general model, Common Criteria, Szwajcaria, 2017, Version 3.1, <https://commoncriteriaportal.org>
- International Standard Organization, Common Criteria for Information Technology Security Evaluation, Security functional components, Common Criteria, Szwajcaria, 2017, <https://commoncriteriaportal.org>
- Marcin Lis, Tworzenie bezpiecznych aplikacji internetowych, Helion, Warszawa, 2014, 978-83-246-8131-0
- Mark G. Graff, Kenneth R. van Wyk, Secure Coding: Principles and Practices, O'Reilly, USA, 2011, 1st Edition
- Mark Dowd, John McDonald, Justin Schuh, The Art of Software Security Assessment: Identifying and Preventing Software Vulnerabilities, Pearson Education, Inc, USA, 2006, 1st Edition

*Literatura uzupełniająca*

1. Georgia Weidman, Penetration Testing: A Hands-On Introduction to Hacking, William Pollock, USA, 2014, 1st Edition

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Systemy czasu rzeczywistego</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D02_05					
<i>Specjalność</i>	Projektowanie oprogramowania					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Architektury Komputerów i Teleinformatyki					
<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>
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Olejnik Remigiusz (Remigiusz.Olejnik@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Dziurzański Piotr (Piotr.Dziurzanski@zut.edu.pl), Łazoryszczak Mirosław (Mirosław.Lazoryszczak@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Znajomość podstaw budowy i działania systemów wbudowanych.					
<i>W-2</i>	Znajomość podstaw działania systemów operacyjnych.					
<i>W-3</i>	Umiejętność programowania w języku C++/Java.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Nabywanie umiejętności projektowania i programowania systemów czasu rzeczywistego.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Podstawy FreeRTOS API					2
<i>T-L-2</i>	Tworzenie zadań okresowych oraz zadań z różnymi priorytetami w systemie FreeRTOS					2
<i>T-L-3</i>	Gwarantowanie poprawności czasowej w systemach ze statycznym planistą					2
<i>T-L-4</i>	Symulacja kolejkowania wieloprocesorowego (z SimSo)					2
<i>T-L-5</i>	Tworzenie wątków i kolejkowanie w Real-Time Java					2
<i>T-L-6</i>	Synchronizacja wątków w Real-Time Java					2
<i>T-L-7</i>	Programowanie z wykorzystaniem Real-time Clock API					2
<i>T-L-8</i>	Programowanie wątków asynchronicznych w Real-Time Java					2
<i>T-L-9</i>	Wykorzystanie narzędzi Java RTS					2
<i>T-L-10</i>	Projekt i implementacja projektu w Java RTS					10
<i>T-L-11</i>	Zaliczenie laboratoriów					2
<i>T-W-1</i>	Podstawowe zagadnienia systemów czasu rzeczywistego					2
<i>T-W-2</i>	Podstawowe cechy systemu Real-Time Linux					2
<i>T-W-3</i>	Wprowadzenie do systemów operacyjnych czasu rzeczywistego na przykładzie FreeRTOS					2
<i>T-W-4</i>	Architektura maszyny wirtualnej Real-time Java					4
<i>T-W-5</i>	Programowanie sytemów czasu rzeczywistego w Real-time Java					4
<i>T-W-6</i>	Kolejkowanie statyczne					2
<i>T-W-7</i>	Kolejkowanie dynamiczne					2
<i>T-W-8</i>	Kolejkowanie zadań asynchronicznych					1
<i>T-W-9</i>	Kolejkowanie w systemach wielordzeniowych					1
<i>T-W-10</i>	Niezawodność systemów czasu rzeczywistego					2
<i>T-W-11</i>	Projektowanie systemów czasu rzeczywistego					2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-12	Przykłady zastosowań systemów czasu rzeczywistego	4
T-W-13	Zaliczenie wykładu	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie do zajęć	6
A-L-3	Udział w zaliczeniu i konsultacjach	4
A-L-4	Praca indywidualna nad projektem końcowym	10
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zajęć	18
A-W-3	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy
M-3	Metoda przypadków
M-4	Ćwiczenia laboratoryjne
M-5	Projekt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Obrona projektu
S-2	P	Kolokwium
S-3	P	Obrona napisanych programów

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							
I_2A_D02.05_W01 Student rozumie specyfikę systemów operacyjnych czasu rzeczywistego, w szczególności zna techniki analizy czasowej oraz rozumie ich rolę i ograniczenia.	I_2A_W02 I_2A_W03	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1 M-2 M-3	S-2

Umiejętności							
I_2A_D02.05_U01 Student potrafi programować systemy operacyjne czasu rzeczywistego w języku C/C++ oraz z wykorzystaniem Real-Time Java	I_2A_U09	P7S_UW	P7S_UW	C-1	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	M-3 M-4 M-5	S-1 S-3

#### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
I_2A_D02.05_W01	2,0	nie spełnia wymogów na ocenę 3,0.
	3,0	zna podstawowe aspekty kolejkowania statycznego systemów RT oraz podstawy API FreeRTOS.
	3,5	jak na ocenę 3,0 oraz zna podstawy API Java RT.
	4,0	jak na ocenę 3,5 oraz potrafi wyjaśnić różnice między tradycyjną maszyną wirtualną Javy a jej odpowiednikiem pracującym pod rygiorem czasu rzeczywistego.
	4,5	jak na ocenę 4,0 oraz zna zasady zwiększania niezawodności systemów RT.
	5,0	jak na ocenę 4,5 oraz zna zasady analizy czasowej skomplikowanego zestawu zadań RT.

Umiejętności		
I_2A_D02.05_U01	2,0	nie spełnia wymogów na ocenę 3,0.
	3,0	potrafi tworzyć zadania RT w systemie FreeRTOS oraz dokonać analizy czasowej kolejkowania statycznego.
	3,5	jak na ocenę 3,0, a także potrafi tworzyć zadania RT w Java RT.
	4,0	jak na ocenę 3,5 oraz potrafi wykorzystać Real-time Clock API oraz programować wątki asynchroniczne w Java RT.
	4,5	jak na ocenę 4,0 oraz potrafi pisać programy w Java RT w sposób zwiększający ich niezawodność.
	5,0	jak na ocenę 4,5 oraz potrafi dokonać analizy czasowej skomplikowanego zestawu zadań RT.

**Wydział Informatyki***Inne kompetencje społeczne**Literatura podstawowa*

1. Alan Burns, Andy Wellings, Real-Time Systems and Programming Languages, Addison Wesley, 2009, 4
2. M. Teresa Higuera-Toledano, Andy J. Wellings, Distributed, Embedded and Real-time Java Systems, Springer, 2012
3. Eric J. Bruno, Greg Bollella, Real-Time Java Programming: With Java RTS, Prentice Hall, 2009

*Literatura uzupełniająca*

1. Hermann Kopetz, Real-Time Systems: Design Principles for Distributed Embedded Applications, Springer, 2011
2. Alan Burns, Andy Wellings, Concurrent and Real-Time Programming in Ada, Cambridge University Press, 2007
3. Andy Wellings, Concurrent and Real-Time Programming in Java, Wiley, 2004

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Zaufana infrastruktura obliczeniowa</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D02_06					
<i>Specjalność</i>	Projektowanie oprogramowania					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
<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	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	egzamin
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>	Hyla Tomasz (Tomasz.Hyla@zut.edu.pl), Pejaś Jerzy (Jerzy.Pejas@zut.edu.pl)					
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Słuchacz musi posiadać podstawową wiedzę w zakresie: podstaw ochrony informacji, inżynierii oprogramowania, sieci komputerowych i baz danych.					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Potrafi krytycznie wyjaśnić pojęcie zaufania w odniesieniu do systemów operacyjnych, zaufanych urządzeń oraz wymagań wobec tych urządzeń.					
<i>C-2</i>	Zna rolę i cel każdego komponentu modułu zaufanej platformy (TPM).					
<i>C-3</i>	Potrafi stosować wybrane interfejsy użytkownika (m.in. TSS API) do interakcji z TPM.					
<i>C-4</i>	Rozumie, w jaki sposób technologie wirtualizacji mogą być łączone z zaufanymi modułami platformy w celu zbudowania zaufanej infrastruktury.					
<i>C-5</i>	Potrafi opisać niektóre architektury systemów, które dzięki zastosowaniu możliwości technologii TPM pozwalają na uzyskanie innowacyjnych i silnie zabezpieczonych rozwiązań.					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Systemy jednokrotnego uwierzytelniania (Single-Sign-On (SSO) - Kerberos					2
<i>T-L-2</i>	Podstawowe zasady posługiwania się modułem TPM					2
<i>T-L-3</i>	Wirtualizacja TPM					2
<i>T-L-4</i>	Stos programowy TPM - rejestry PCR					2
<i>T-L-5</i>	Uwierzytelnione uruchamianie systemu z modułem TPM					2
<i>T-L-6</i>	Pieczętowane danych					4
<i>T-L-7</i>	Protokoły atestacji					4
<i>T-L-8</i>	Nieulotna wewnętrzna pamięć TPM (NVRAM)					2
<i>T-L-9</i>	Wykorzystanie tokenów sprzętowych do zabezpieczenia transakcji elektronicznych oraz uwierzytelnianie - wykonanie aplikacji testowej i badanie bezpieczeństwa					4
<i>T-L-10</i>	Analiza działania systemu SELinux, np. podstawowe polecenia, polityki kontroli dostępu					2
<i>T-L-11</i>	Badanie działania mechanizmu LSM (Linux Security Module)					2
<i>T-L-12</i>	Badanie algorytmów biometrycznych w protokołach uwierzytelniania					2
<i>T-W-1</i>	Wprowadzenie do systemów zabezpieczeń (notacja, podstawy zabezpieczeń, zaufane obliczenia, niektóre aspekty ataków czasu wykonania)					2
<i>T-W-2</i>	Zaufanie i zabezpieczenia (zaufanie jako przewidywalne zachowanie, rola elementów zaufanej infrastruktury, wady architektury, wpływ na poprawne i niepoprawne wyniki)					2
<i>T-W-3</i>	Bezpieczne obliczenia oparte na sprzęcie i oprogramowaniu (jednorazowe programy, bezpieczne przetwarzanie oparte na tokenach, moduły kryptograficzne, generatory liczb losowych, karty elektroniczne, interfejsy programistyczne)					4
<i>T-W-4</i>	Główne źródło zaufania (jego rola w ustanowieniu zaufania do przechowywania, pomiaru i raportowania danych, łańcuch zaufania, zaufane ładowanie procesów, zaufane aplikacje)					2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-5	TPM (standard modułu TPM i jego właściwości, standardowe interfejsy API do funkcji TPM, zaufany pakiet oprogramowania TSS)	4
T-W-6	Podstawowe funkcje modułu TPM (wiązanie i pieczętowanie, metryki integralności, uwierzytelnianie, atestacja, protokoły anonimizacji urządzeń, m.in. Direct Anonymous Attestation)	2
T-W-7	Zaufana wirtualizacja (wirtualizacja całego systemu, zarządzanie maszynami wirtualnymi, wirtualne zaufane platformy)	2
T-W-8	Zastosowania (zaufane uruchamianie systemu, zaufane połączenia sieciowe, zaufana sieć, zabezpieczenie infrastruktury chmurowej, wprowadzenie do bezpiecznych obliczeń outsourcingowych)	2
T-W-9	Bezpieczne systemy operacyjne (długotrwałe podejście do bezpieczeństwa systemu, izolacja oparta na kontaktach użytkowników, izolacja oparta na projekcie procesora, braki i podatności)	2
T-W-10	SELinux modele kontroli dostępu i modele uprawnień, architektura systemu SELinux projektowanie polityk zabezpieczeń	4
T-W-11	Techniki biometryczne	4

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestniczenie w zajęciach	30
A-L-2	przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych	12
A-L-3	kończenie (w ramach pracy własnej) sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych	8
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	zapoznanie się ze wskazaną literaturą i materiałami dydaktycznymi	10
A-W-3	przygotowanie do zaliczenia	8
A-W-4	udział w konsultacjach	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjno-konwersatoryjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena na podstawie wejściówki, stopnia wykonania (pod koniec zajęć) scenariuszy formułowanych w oparciu o konspekty laboratoryjne i/lub sprawozdania z zajęć.
S-2	P	Test (jednokrotnego lub wielokrotnego wyboru) oraz pytania otwarte (zadania problemowe).

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							
I_2A_D02.06_W01 Zna zasady działania, instalowania i konfigurowania sprzętowych i wirtualnych modułów zaufanych platform, bezpiecznych systemów operacyjnych oraz ich wykorzystania w budowaniu zaufania do wybranych komponentów programowo-sprzętowych oraz niektórych architektur systemów	I_2A_W07 I_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-4 C-5	T-L-2 T-W-7 T-L-3 T-W-8 T-L-10 T-W-9 T-L-11 T-W-10 T-W-1 T-W-11 T-W-2	M-1 M-2	S-1 S-2

Umiejętności							
I_2A_D02.06_U01 Potrafi instalować i konfigurować sprzętowe i wirtualne moduły zaufanych platform, bezpieczne systemy operacyjne oraz posiada umiejętność programowania wirtualnych i sprzętowych modułów zaufanych platform.	I_2A_U03 I_2A_U04 I_2A_U16	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-4	T-L-2 T-W-3 T-L-3 T-W-4 T-L-4 T-W-5 T-L-6 T-W-6 T-L-7 T-W-7 T-L-9	M-2	S-1

Kompetencje społeczne							
-----------------------	--	--	--	--	--	--	--

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_D02.06_W01	2,0	nie spełnia kryteriów określonych dla oceny 3
	3,0	potrafi wyjaśnić pojęcie zaufania w odniesieniu do systemów operacyjnych, zaufanych urządzeń oraz wymagań wobec tych urządzeń
	3,5	potrafi krytycznie wyjaśnić pojęcie zaufania w odniesieniu do systemów operacyjnych, zaufanych urządzeń oraz wymagań wobec tych urządzeń
	4,0	rozumie rolę modułu zaufanej platformy (TPM) oraz zaufanych systemów operacyjnych w budowaniu zaufania do wybranych modułów programowo-sprzętowych
	4,5	zna wpływ sprzętowego lub wirtualnego modułu zaufanej platformy (TPM) na poziom zaufania do wybranych modułów programowo-sprzętowych
	5,0	zna wpływ sprzętowego lub wirtualnego modułu zaufanej platformy (TPM) na wiarygodność obliczeń realizowanych w oparciu o wskazane moduły programowo-sprzętowe



*Umiejętności*

I_2A_D02.06_U01	2,0	nie spełnia kryterium określonego dla oceny 3
	3,0	potrafi instalować i konfigurować sprzętowe i wirtualne moduły zaufanych platform oraz bezpieczne systemów operacyjne
	3,5	potrafi korzystać z interfejsów użytkownika (m.in. TSS API) do interakcji z TPM oraz zastosować w aplikacjach podstawowe funkcje modułu TPM (metryki integralności)
	4,0	spełnia kryteria określone dla oceny 3,5 oraz dodatkowo potrafi tak skonfigurować system, aby podczas uruchamiania systemu wykorzystany był sprzętowy lub wirtualny moduł TPM
	4,5	potrafi zastosować w aplikacjach zaawansowane funkcje modułu TPM (wiązanie i pieczętowanie, podpis cyfrowy, uwierzytelnianie, atestacja)
	5,0	potrafi wykorzystać sprzętowe i wirtualne moduły zaufanych platform oraz wybrane kryptograficzne tokeny sprzętowe do zaprojektowania i wykonania wybranych systemów zabezpieczających (np. transakcje elektroniczne, protokoły uwierzytelniania użytkowników systemów komputerowych)

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. T. Müller, Trusted Computing Systems, Springer, Berlin, Heidelberg, 2008
2. Ariel Segall, Trusted Platform Modules - Why, When and How to Use Them. Institution of Engineering and Technology, The Institution of Engineering and Technology, London, United Kingdom, 2016, Dostępna pod adresem:  
<https://app.knovel.com/hotlink/toc/id:kpTPMWWHU3/trusted-platform-modules/trusted-platform-modules>

*Literatura uzupełniająca*

1. Charles P. Pfleeger, Shari Lawrence Pfleeger, Jonathan Margulies, Security in Computing, Pearson Education, Inc., New York, Toronto, Montreal, 2015, V
2. David Challener, Kent Yoder, Ryan Catherman, David Safford, Leendert Van Doorn, Practical Guide to Trusted Computing, IBM Press, New York, Toronto, Montreal, 2008, II
3. Smith, Sean W., Trusted Computing Platforms: Design and Applications, Springer Verlag, New York, 2005, I
4. Will Arthur, David Challener, Guide to TPM 2.0 - Using the Trusted Platform Module in the New Age of Security, Apress, 2015, I
5. F. Mayer, K. MacMillan, SELinux by Example: Using Security Enhanced Linux, Prentice Hall PTR, New York, 2006, I
6. Trent Jaeger, Operating System Security, Morgan & Claypool Publishers, I, 2008

**Wydział Informatyki**

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Modelowanie sieci komputerowych</b>					
Kod	WI_I_S2_D02_07					
Specjalność	Projektowanie oprogramowania					
Jednostka prowadząca	Katedra Architektury Komputerów i Teleinformatyki					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Olejnik Remigiusz (Remigiusz.Olejnik@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Makles Krzysztof (Krzysztof.Makles@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość zagadnień transmisji danych oraz technologii sieciowych					
W-2	Znajomość rachunku prawdopodobieństwa oraz statystyki matematycznej					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie modelowania i symulacji sieci komputerowych LAN, MAN, WAN, algorytmów sterowania przepływem, kontroli błędów, dostępu do nośnika oraz protokołów sieci bezprzewodowych					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Obliczenia w zakresie procesów stochastycznych oraz łańcuchów Markowa – MATLAB					2
T-L-2	Modele teorii masowej obsługi w środowisku ns-2					2
T-L-3	Analiza opóźnień oraz wydajności sieci LAN, MAN, WAN w środowisku MATLAB, Riverbed Modeler oraz OMNeT++					6
T-L-4	Modelowanie algorytmów sterowania przepływem, kontroli błędów, dostępu do nośnika oraz protokołów IEEE 802.11 i IEEE 802.16					6
T-L-5	Badanie charakteru ruchu sieciowego – MATLAB					2
T-L-6	Przygotowanie własnego projektu sieci wraz z modelem symulacyjnym w jednym ze środowisk (Riverbed Modeler, ns-2, OMNeT++)					12
T-W-1	Krótkie przypomnienie w zakresie probabilistyki i zmiennych losowych					2
T-W-2	Procesy stochastyczne: klasyfikacja, procesy Poissona, procesy wykładnicze					2
T-W-3	Łańcuchy Markova					2
T-W-4	Teoria masowej obsługi: notacja Kendall'a, twierdzenie Little'a, kolejka M/M/1, systemy M/M/k, M/M, M/G/1, M/Ek/1, sieci kolejek					2
T-W-5	Zagadnienia symulacji komputerowej sieci komputerowych M/M/1, M/M/n, estymacja błędów, języki symulacyjne, środowiska symulacyjne: Riverbed Modeler, OMNeT++, ns-2					2
T-W-6	Sieci LAN z uwzględnieniem opóźnień w sieci					2
T-W-7	Sieci MAN – analiza opóźnień					2
T-W-8	Sieci WAN – analiza wydajności					2
T-W-9	Sieci bezprzewodowe – analiza wydajności					2
T-W-10	Samopodobieństwo w sieciach komputerowych					2
T-W-11	Modelowanie algorytmów sterowania przepływem: Leaky Bucket Algorithm, Token Bucket Algorithm, Virtual Scheduling Algorithm					2
T-W-12	Modelowanie algorytmów kontroli błędów: Stop-And-Wait ARQ Protocol, Go-Back-N Algorithm, Selective-Repeat Algorithm					2
T-W-13	Modelowanie algorytmów dostępu do nośnika: ALOHA, Slotted ALOHA, CSMA/CD, CSMA/CA					2
T-W-14	Modelowanie protokołu IEEE 802.11 oraz IEEE 802.16					2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-15	Modelowanie ruchu sieciowego	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	Dokończenie projektu sieci	8
A-L-4	Konsultacje	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zajęć	8
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia wykładu	10
A-W-4	Konsultacje	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Wykład problemowy
M-3	Ćwiczenia laboratoryjne
M-4	Projekt

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Zaliczenie pisemne
S-2	P Sprawozdanie pisemne
S-3	P Obrona 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								
I_2A_D02.07_W01 Student posiada wiedzę w zakresie modelowania i symulacji sieci komputerowych LAN, MAN, WAN, algorytmów sterowania przepływem, kontroli błędów, dostępu do nośnika oraz protokołów sieci bezprzewodowych	I_2A_W03	P7S_WG	P7S_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 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2	S-1

Umiejętności								
I_2A_D02.07_U01 Student posiada umiejętności w zakresie modelowania i symulacji sieci komputerowych LAN, MAN, WAN, algorytmów sterowania przepływem, kontroli błędów, dostępu do nośnika oraz protokołów sieci bezprzewodowych	I_2A_U04 I_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-1	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

#### Kompetencje społeczne

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

Wiedza		
I_2A_D02.07_W01	2,0	Niespełnienie wymogów na ocenę 3,0
	3,0	Podstawowa wiedza w zakresie procesów stochastycznych, teorii masowej obsługi oraz zagadnień symulacji sieci komputerowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
I_2A_D02.07_U01	2,0	Niespełnienie wymogów na ocenę 3,0
	3,0	Podstawowa umiejętność w zakresie modelowania sieci komputerowych w wybranym środowisku
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

*Literatura podstawowa*

1. Matthew N. O. Sadiku, Sarhan M. Musa, Performance Analysis of Computer Networks, Springer, 2013

2. Fayez Gebali, Analysis of Computer Networks, Springer, 2015

3. Teerawat Issariyakul, Ekram Hossain, Introduction to Network Simulator NS2, Springer, 2009



**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Praca dyplomowa</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D02_08					
<i>Specjalność</i>	Projektowanie oprogramowania					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
<i>ECTS</i>	20,0	<i>ECTS (formy)</i>	20,0			
<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>
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Ma charakter projektowy, badawczy lub przeglądowy. Jej wynikiem może być między innymi: projekt o różnym poziomie wnikliwości, model urządzenia lub samo urządzenie, program komputerowy, model procesu lub usystematyzowane wyniki badań. Świadczy o nabyciu przez studenta umiejętności wykorzystania wiedzy technicznej w zastosowaniu do zagadnień związanych z projektowaniem lub wykonaniem przedsięwzięcia informatycznego, wykonaniem oprogramowania, układu cyfrowego lub urządzenia (komputera) specjalizowanego oraz wyciągania wniosków z wykonanej pracy. Zawiera samodzielne opracowanie problemu sformułowanego w temacie pracy. Zawiera dane o wykorzystanej literaturze i innych wykorzystanych źródłach informacji. Kończy się podsumowaniem, które powinno zawierać wyodrębnioną specyfikację oryginalnego wkładu autora do pracy. Praca dyplomowa					
W-2	Zaliczone poprzednie semestry studiów magisterskich.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Ukończenie pracy dyplomowej					
C-2	Ukształtowanie umiejętności z zakresu samodzielnej realizacji złożonych prac i projektów					
C-3	Realizacja badań związanych z tematem pracy magisterskiej i opracowanie tekstowe wyników					
C-4	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<i>Liczba godzin</i>
T-PD-1	PRACA DYPLMOWA MAGISTERSKA jest kompletnym pod względem merytorycznym opracowaniem postawionego zadania, wykazujące umiejętność samodzielnego rozwiązania problemu badawczego; zadanie to może mieć charakter projektu, ale wymagane jest nowatorskie podejście do propozycji rozwiązania lub do użytych narzędzi projektowania (np. ich udoskonalenie). Student realizuje pod opieką opiekuna pracy wybrany temat pracy dyplomowej i przygotowuje jego opis w formie pracy dyplomowej magisterskiej - opracowuje przegląd literatury, dokonuje wyboru pozycji literatury niezbędnej do prezentacji problemów podjętych w pracy; definiuje obiektywnie istotny i aktualny problem badawczy podjęty w pracy, cel i hipotezy; prezentuje uzasadnienie ważności i aktualności podjętego problemu; określa szczegółowo jej zakresu i zawartość treści; dokonuje wyboru metody osiągnięcia celu pracy; tworzy środowiska do realizacji celu pracy; realizuje cel i dowodzi hipotez; przedstawia wyniki z realizacji pracy w formie wniosków. Wskazuje kierunki dalszych prac; praca dyplomowa magisterska powinna być poprawna pod względem formalnym, powinna świadczyć o dobrym poziomie wiedzy studenta i znajomości literatury przedmiotu oraz o umiejętności naukowego rozumowania oraz prowadzenia uporządkowanego wywodu naukowego.					0
T-PD-2	Opracowanie przeglądu literatury - wybór pozycji literatury niezbędnej do prezentacji problemów podjętych w pracy					0
T-PD-3	Zdefiniowanie problemu podjętego w pracy dyplomowej.					0
T-PD-4	Określenie zakresu i celu pracy magisterskiej.					0
T-PD-5	Wybór metod osiągnięcia celu pracy.					0
T-PD-6	Utworzenie środowiska do realizacji celu pracy magisterskiej.					0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<i>Liczba godzin</i>

**Wydział Informatyki**

<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-PD-1	Udział w konsultacjach z opiekunem pracy	15
A-PD-2	Przygotowanie pracy magisterskiej	425
A-PD-3	Przygotowanie prezentacji tematu i zakresu pracy	10
A-PD-4	Przygotowanie niezbędnych dokumentów w procesie dyplomowania	5
A-PD-5	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego.	45

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Metoda podająca - objaśnienie lub wyjaśnienie.
M-2	Metoda aktywizująca - dyskusja dydaktyczna.
M-3	Metoda praktyczna - metoda projektów.

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	F	Ocena terminowości realizacji kolejnych etapów wykonywania pracy magisterskiej.
S-2	P	Ocena opanowania techniki pisania pracy magisterskiej.
S-3	F	Ocena umiejętności opracowania literatury i innych źródeł danych na zadany temat.
S-4	P	Ocena przygotowania prezentacji tematu i zakresu pracy magisterskiej na egzaminie dyplomowym.

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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D02.08_W01 Ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze projektowym, badawczym lub przeglądowym, której wynikiem może być między innymi: projekt o różnym poziomie wnikliwości, model systemu lub usystematyzowane wyniki badań.	I_2A_W02 I_2A_W03 I_2A_W09 I_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-PD-2 T-PD-5 T-PD-3 T-PD-6 T-PD-4	M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

<i>Umiejętności</i>	
<i>Kompetencje społeczne</i>	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_D02.08_W01	2,0	Student ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze projektowym, której wynikiem może być projekt o podstawowym poziomie wnikliwości.
	3,0	
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>	

<i>Literatura podstawowa</i>
1. Jerzy Sołdek, <i>Metodyka realizacji pracy dyplomowej z zakresu informatyki.</i> , Instytut Informatyki PS, Szczecin, 1998

<i>Literatura uzupełniająca</i>
1. Boć Jan, <i>Jak pisać pracę magisterską?</i> , Kolonia Limited, Wrocław, 2009, 7

**Wydział Informatyki**

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Automatyczna optymalizacja oprogramowania</b>					
Kod	WI_I_S2_D02_09					
Specjalność	Projektowanie oprogramowania					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
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	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Pałkowski Marek (Marek.Palkowski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Zaliczone przedmioty: Programowanie w językach C, C++, Programowanie równoległe i rozproszone, metody kompilacji, Analiza matematyczna, Algebra liniowa, Architektura komputerów					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Przyswojenie wiedzy i umiejętności niezbędnych do automatycznego zrównoleglania aplikacji równoległych					
C-2	Ukształtowanie świadomego rozumowania dokształcania się i odpowiedzialności za wspólne realizowanie projektów w zakresie wytwarzania oprogramowania					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Kalkulator ISCC, podstawowe operatory na zbiorach i relacjach					2
T-L-2	Znajdowanie zależności z wykorzystaniem PET i kalkulatora ISCC; generowanie kodu; implementacja postprocesora					2
T-L-3	Zastosowanie szeregowania afinicznego do znalezienia równoległości pozbawionej synchronizacji					2
T-L-4	Zastosowanie szeregowania afinicznego do znalezienia partycjonowania czasu (równoległości z synchronizacją)					2
T-L-5	Zastosowanie szeregowania afinicznego do implementacji techniki blokowania pętli					2
T-L-6	Zastosowania tranzytywnego domknięcia do znalezienia równoległości pozbawionej synchronizacji					2
T-L-7	Zastosowanie tranzytywnego domknięcia do partycjonowania czasu					2
T-L-8	Zastosowanie tranzytywnego domknięcia do implementacji techniki blokowania pętli					2
T-L-9	Znalezienie relacji opisującej zależności pomiędzy kafelkami kodu zablokowanego i jej zastosowanie do wygenerowania kodu równoległego na poziomie kafelków					2
T-L-10	Implementacja blokowania pętli w oparciu o kafelkowanie przestrzeń-czas					2
T-L-11	Implementacja techniki tworzenia kafelków zapewniająca acykliczność grafu zależności na poziomie kafelków					2
T-L-12	Kompilator PLUTO					4
T-L-13	Kompilator TRACO					4
T-W-1	Organizacja kompilatora optymalizującego, jego zadania, aktualne kompilatory, rola transformacji afinicznych					3
T-W-2	Mierniki wydajności i jakości kodu równoległego					2
T-W-3	Podstawowe pojęcia związane z automatyczną optymalizacją kodu					2
T-W-4	Narzędzia i biblioteki automatycznego wytwarzania oprogramowania (biblioteka ISL, PET, ISCC, OMEGA, generatory kodu), znalezienie zależności					2
T-W-5	Podstawowe operatory na zbiorach i relacjach w liczbach całkowitych					2
T-W-6	Tranzytywne domknięcie grafu zależności, algorytmy jego obliczenia dla grafów sparametryzowanych					1
T-W-7	Podstawowe transformacje optymalizacji kodu, zastosowanie transformacji afinicznych do optymalizacji kodu, stan wiedzy, wady i zalety, problemy do rozwiązania					2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-8	Transformacja blokowania pętli (tiling), stan wiedzy, zalety i wady, problemy do rozwiązania	2
T-W-9	Zastosowanie transformacji afinicznych do znalezienia równoległości pozbawionej synchronizacji	2
T-W-10	Zastosowanie transformacji afinicznych do partycjonowania czasu oraz implementacji techniki blokowania (tiling)	2
T-W-11	Zastosowania tranzytywnego domknięcia do znalezienia równoległości pozbawionej synchronizacji	2
T-W-12	Zastosowanie tranzytywnego domknięcia do partycjonowania czasu	2
T-W-13	Technika korekcji kafelków (tiles) za pomocą tranzytywnego domknięcia	2
T-W-14	Blokowanie pętli w oparciu o kafelkowanie przestrzeń-czas (space-time tiling),	2
T-W-15	Techniki tworzenia kafelków zapewniające acykliczność grafu zależności na poziomie kafelków	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	udział w zajęciach laboratoryjnych	30
A-L-2	opracowanie sprawozdań	8
A-W-1	uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	8

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena stopnia wykonania zadań praktycznych pod koniec każdego laboratorium
S-2	F	Zaliczenie końcowe poprzez sprawdzenie efektów kształcenia: przedstawienie pytań i ocena 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								
I_2A_D02.09_W01 Ma wiedzę w zakresie metod automatycznego zrównoleglenia aplikacji sekwencyjnych	I_2A_W02	P7S_WG	P7S_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 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 M-2	S-2

Umiejętności								
I_2A_D02.09_U01 Potrafi rozwiązywać złożone problemy w oparciu o automatyczne tworzenie aplikacji równoległych i rozproszonych	I_2A_U01	P7S_UW	P7S_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-1

Kompetencje społeczne								
I_2A_D02.09_K01 Ma świadomość współodpowiedzialności za wspólnie realizowane zadania dotyczące zastosowania kompilatorów optymalizujących do automatycznego zrównoleglenia aplikacji równoległych	I_2A_K01 I_2A_K04	P7S_KK P7S_KO		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-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-2	S-1

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		



<i>Wiedza</i>		
I_2A_D02.09_W01	2,0	
	3,0	podstawowa wiedza w zakresie metod automatycznego zrównoleglenia aplikacji sekwencyjnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Umiejętności</i>		
I_2A_D02.09_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi samodzielnie napisać skrypt ISCC pozwalający na wygenerowanie drobno- i grubo-ziarnistego kodu
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>		
I_2A_D02.09_K01	2,0	
	3,0	Student potrafi napisać część większego skryptu realizowanego przez zespół
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<i>Literatura podstawowa</i>		
1. Kompilatory optymalizujące 2 Alfred V. Aho, Monica S. Lam, Ravi Sethi, Kompilatory optymalizujące 2 Alfred V. Aho, MoniCompilers: Principles, Techniques, and Tools 2nd Edition, Addison Wesley, 2006		
2. W. Bielecki, M. Pałkowski, Ekstrakcja drobno i gruboziarnistej równoległości w pętlach programowych, ZUT w Szczecinie, Szczecin, 2011		



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Oprogramowanie do przetwarzania dużych zbiorów danych</b>					
Kod	WI_I_S2_D02_10					
Specjalność	Projektowanie oprogramowania					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Oprogramowania					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Bielecki Włodzimierz (Wlodzimierz.Bielecki@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Radliński Łukasz (lradlinski@zut.edu.pl), Rogoza Valery (wrogoza@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Dla skutecznego studiowania tego przedmiotu, studenci muszą posiadać wiedzę i umiejętności w następujących dyscyplinach akademickich: 1. Algorytmy i struktury danych 2. Programowanie obiektowe co najmniej w jednym z języków obiektowych 3. Systemy rozproszone 4. Podstawy teorii systemów operacyjnych i kompilatorów 5. Metody data-mining					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Celem przedmiotu jest zdobywanie wiedzy i rozwijanie umiejętności studentów do: - analizowania charakterystyk danych docierających do systemu informatycznego, znajomość zadań, którymi należy się zająć przetwarzając te dane, oraz tworzenie i wybór odpowiednich metod, środowiska komputerowego i oprogramowania w celu efektywnego rozwiązania zadań, tj. ma na celu zbadanie struktury i objętości danych oraz wybór odpowiednich środków i systemów informatycznych do rozwiązania problemów, a przedmiotem działalności jest przetwarzanie dużych zbiorów danych nadchodzących do systemu informatycznego z różnych źródeł danych systemu rozproszonego; - właściwej oceny i analizy wyników uzyskanych z rozwiązywania zadań przetwarzania danych, klasyfikacji i wyboru najbardziej efektywnych sposobów rozwiązywania klasów owych problemów, a także modyfikacji istniejących rozwiązań i opracowanie nowych metod i programów w oparciu o doświadczenia w celu tworzenia przydatnej platformy komputerowej, czyli działania mające na celu opracowanie metod analizy oprogramowania i tworzenia oprogramowania przeznaczonego do analizy i przetwarzania dużych zbiorów danych za pomocą narzędzia programowego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zastosowanie wybranych usług analitycznych w chmurze obliczeniowej					2
T-L-2	Zastosowanie wybranych usług uczenia maszynowego w chmurze obliczeniowej					2
T-L-3	Automatyzowanie zadań uczenia maszynowego. Wybór i udostępnianie modelu dla użytkowników końcowych.					2
T-L-4	Zastosowanie wybranych metod i narzędzi analizy danych z urządzeń Internetu rzeczy					2
T-L-5	Zastosowanie wybranych metod i narzędzi analizy danych strumieniowych i multimedialnych w chmurze obliczeniowej.					2
T-L-6	Symulacja i strukturyzacja danych w głównym pliku danych. Tworzenie modeli danych opartej na fakty, semantyczna normalizacja danych					2
T-L-7	Zastosowanie narzędzia Apache Thrift do implementacji procesów symulacji i strukturyzacji danych					2
T-L-8	Badanie metod przetwarzania wsadowego. Lambda-architektura modeli dużych zbiorów danych					2
T-L-9	Implementacja lambda-architektury danych w projekcie eksperymentalnym					2
T-L-10	Techniki tworzenia i implementacji wysokopoziomowych modeli do przechowywania danych w technologii przetwarzania wsadowego (na przykładzie rozproszonego systemu plikowego HDFS)					2
T-L-11	Badanie zasad obliczania dowolnych funkcji w metodach przetwarzania wsadowego dużych zbiorów danych. Techniki przetwarzania taśmowego					2
T-L-12	Tworzenie architektury systemu wsadowego przetwarzania danych i jej realizacja w projekcie eksperymentalnym					2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-L-13	Implementacja architektury systemu wsadowego przetwarzania danych w eksperymentalnym projekcie z wykorzystaniem narzędzia programistycznego Apache Thrift, Pail oraz JCasalog.	2
T-L-14	Badanie technik poszukiwania podobnych obiektów na dużych zbiorach danych i próbna implementacja jednej z tych technik (za wyborem studenta) w postaci kodu eksperymentalnego	2
T-L-15	Badanie technik poszukiwania częstych zbiorów dużych danych i próbna implementacja jednej z tych technik (za wyborem studenta) w postaci kodu eksperymentalnego	2
T-W-1	Usługi analityczne u wybranych dostawców usług w chmurze obliczeniowej	2
T-W-2	Usługi uczenia maszynowego u wybranych dostawców usług w chmurze obliczeniowej	2
T-W-3	Automatyzacja zadań uczenia maszynowego. Interakcja z użytkownikiem w realizacji zadań uczenia maszynowego. Wybór i udostępnianie modelu dla użytkowników końcowych.	2
T-W-4	Metody i narzędzia analizy danych z urządzeń Internetu rzeczy	2
T-W-5	Metody i narzędzia analizy danych strumieniowych i multimedialnych w chmurze obliczeniowej	2
T-W-6	Paradygmat oprogramowania do przetwarzania dużych zbiorów danych	2
T-W-7	Poziom przetwarzania wsadowego. Model danych dla dużych zbiorów danych	2
T-W-8	Implementacja strukturalna i programowa lambda-architektury przetwarzania wsadowego dużych zbiorów danych	2
T-W-9	Przechowywanie dużych zbiorów danych na poziomie przetwarzania wsadowego	2
T-W-10	Obliczenia na poziomie przetwarzania wsadowego	2
T-W-11	Model przetwarzania dużych zbiorów danych MapReduce i zasady jego implementacji w systemach programowych	2
T-W-12	Model danych JCasalog	2
T-W-13	Metody i algorytmy wyszukiwania podobnych danych na dużych zbiorach danych	2
T-W-14	Implementacja modelu PageRank. Techniki filtracji spamu na dużych zbiorach danych	2
T-W-15	Metody i techniki wyszukiwania częstych zestawów danych tematycznych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Wykonanie badań eksperymentalnych w laboratoriach	30
A-L-2	Obrona projektów kodów eksperymentalnych i przygotowanie do zaliczenia	16
A-L-3	Konsultacje	2
A-L-4	Zaliczenie	2
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	16
A-W-3	Konsultacje	2
A-W-4	Zaliczenie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny połączony z metodą badania przypadków oraz komputerową demonstracją
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena za ćwiczenia indywidualne
S-2	P	Ocena końcowa z laboratoriów jako średnia ważona z ćwiczeń indywidualnych
S-3	P	Zaliczenie pisemne

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							
I_2A_D02.10_W01 Student posiada wiedzę o metodach i narzędziach do analizy danych w chmurze obliczeniowej na dużych zbiorach danych	I_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5	M-1 S-3
I_2A_D02.10_W02 Student posiada wiedzę o metodach, algorytmach i oprogramowaniu do rozwiązania poszczególnych problemów przetwarzania dużych zbiorów danych, rozpatrywanych na wykładach i zbadanych na zajęciach laboratoryjnych.	I_2A_W04	P7S_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 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-1 S-3

Umiejętności							
I_2A_D02.10_U01 Student umie wykorzystywać metody i narzędzia do analizy danych w chmurze na dużych zbiorach danych.	I_2A_U01	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3	T-L-4 T-L-5	M-2 S-1 S-2



## Wydział Informatyki

I_2A_D02.10_U02 Student umie analizować i klasyfikować cechy danych nadchodzących do systemu komputerowego, wybierać odpowiednie oprogramowanie i techniki przetwarzania tych danych i zastosowywać rezultaty badań do rozwiązania poszczególnych problemów.	I_2A_U02	P7S_UW	P7S_UW	C-1	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 T-L-15	M-1 M-2	S-2
---	----------	--------	--------	-----	--	---	------------	-----

### Kompetencje społeczne

I_2A_D02.10_K01 Student okazuje kompetencje w rozwiązywaniu zadań przetwarzania dużych zbiorów danych za pomocą współczesnych metod, algorytmów i programów i może zastosować wiedzę i umiejętności w tej dziedzinie do rozwiązania poszczególnych problemów.	I_2A_K02	P7S_KK		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 T-W-11 T-W-12 T-W-13 T-W-14 T-W-15	M-2	S-1 S-2
--	----------	--------	--	-----	--	---	-----	------------

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

### Wiedza

I_2A_D02.10_W01	2,0	Student nie zna podstawowych zaproponowanych w trakcie zajęć metod i narzędzi.
	3,0	Student zna wybrane podstawowe zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, ich główne możliwości i ograniczenia.
	3,5	Student zna wybrane podstawowe zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, większość ich możliwości i ograniczeń.
	4,0	Student zna większość zaproponowanych w trakcie zajęć metod i narzędzi, większość ich możliwości i ograniczeń.
	4,5	Student zna wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, większość ich możliwości i ograniczeń.
	5,0	Student zna wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, wszystkie ich możliwości i ograniczenia.
I_2A_D02.10_W02	2,0	Student nie zna podstawowych zasad teoretycznych przetwarzania dużych zbiorów danych i nie jest w stanie skorzystać z gotowego oprogramowania do przetwarzania dużych zbiorów danych
	3,0	Student zna podstawy zasad teoretycznych przetwarzania dużych zbiorów danych, może wybrać pewne oprogramowania do przetwarzania dużych zbiorów danych, ale ma słabą wiedzę w wykorzystaniu różnych alternatywnych wersji metod i algorytmów.
	3,5	Student okazuje wiedzę z podstaw teoretycznych metod przetwarzania dużych zbiorów danych, a także może wybrać metodę do praktycznego rozwiązania konkretnego problemu, jednak nie okazuje dobrej wiedzy w alternatywnych sposobach rozwiązania poszczególnych problemów analizy dużych zbiorów danych i nie jest w stanie udowodnić przewagi jednej metody nad inną.
	4,0	Student okazuje dobrą wiedzę teoretycznych podstaw metod przetwarzania dużych zbiorów danych, i ma wystarczające doświadczenie do krytycznej analizozy przewag i wad wybranych metod.
	4,5	Student okazuje dobrą wiedzę teoretycznych podstaw metod i algorytmów przetwarzania dużych zbiorów danych, może analizować charakterystyki danych docierających do systemu informatycznego w celu racjonalnego wyboru efektywnych metod rozwiązania poszczególnych problemów, ale nie okazuje wystarczającej wiedzy i zdolności do modyfikacji metod i algorytmów zwiększającej ich skuteczność w rozwiązaniu konkretnych zadań.
	5,0	Student okazuje bardzo dobrą wiedzę teoretycznych podstaw metod i algorytmów przetwarzania dużych zbiorów danych, może analizować charakterystyki danych docierających do systemu informatycznego w celu racjonalnego wyboru efektywnych metod rozwiązania poszczególnych problemów, okazuje wystarczającą wiedzę i zdolności do modyfikacji metod, algorytmów i kodów programowych zwiększającej ich skuteczność w rozwiązaniu konkretnych zadań.

### Umiejętności

I_2A_D02.10_U01	2,0	Student nie potrafi wykorzystać podstawowych metod i narzędzi omawianych w trakcie zajęć.
	3,0	Student potrafi wykorzystywać wybrane podstawowe zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, potrafi wykorzystać w działaniu ich podstawowe możliwości i ograniczenia.
	3,5	Student potrafi wykorzystywać wybrane podstawowe zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, potrafi wykorzystać w działaniu większość ich możliwości i ograniczeń.
	4,0	Student potrafi wykorzystywać większość zaproponowane w trakcie zajęć metod i narzędzi, potrafi wykorzystać w działaniu większość ich możliwości i ograniczeń, a także samodzielnie identyfikować metody i narzędzia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu.
	4,5	Student potrafi wykorzystywać wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, potrafi wykorzystać w działaniu większość ich możliwości i ograniczeń, a także samodzielnie identyfikować metody i narzędzia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu.
	5,0	Student potrafi wykorzystywać wszystkie zaproponowane w trakcie zajęć metody i narzędzia, potrafi wykorzystać w działaniu wszystkie ich możliwości i ograniczenia, a także samodzielnie identyfikować metody i narzędzia potrzebne do rozwiązania zadanego problemu z jednoczesnym uzasadnieniem wyboru.





Umiejętności

I_2A_D02.10_U02	2,0	Student nie okazuje umiejętności do zastosowania gotowych metod, algorytmów i kodów programowych do rozwiązania poszczególnych problemów przetwarzania dużych zbiorów danych.
	3,0	Student okazuje umiejętności do wykorzystania oprogramowania przeznaczonego do przetwarzania dużych zbiorów danych, ale ma słabą orientację w wykorzystaniu różnych alternatywnych wersji metod i algorytmów i nie jest gotowy do ich krytycznej oceny.
	3,5	Student okazuje umiejętności wykorzystania metod i algorytmów przetwarzania dużych zbiorów danych, a także może wybrać metodę do praktycznego rozwiązania konkretnego problemu, jednak nie okazuje dobrej umiejętności do wyboru i uzasadnienia alternatywnych sposobów rozwiązania poszczególnych problemów analizy dużych zbiorów danych i nie jest w stanie udowodnić przewagi jednej metody nad inną.
	4,0	Student okazuje dobrą umiejętność w zastosowaniu metod, algorytmów i programów do rozwiązania zadań przetwarzania dużych zbiorów danych, i ma wystarczające doświadczenie do poprawnego wyboru metod i algorytmów dla rozwiązania konkretnych zagadnień. Ale nie okazuje umiejętności do uzasadnienia przewag jednych metod i algorytmów nad innymi (alternatywnymi) i modyfikacji istniejących podejść.
	4,5	Student okazuje dobrą umiejętność w zastosowaniu metod, algorytmów i programów do rozwiązania zadań przetwarzania dużych zbiorów danych, ma wystarczające doświadczenie do poprawnego wyboru metod i algorytmów dla rozwiązania konkretnych zagadnień, okazuje umiejętności do uzasadnienia przewag jednych metod i algorytmów nad innymi (alternatywnymi), ale nie może zmodyfikować istniejące metody i algorytmy w celu zwiększenia ich skuteczności.
	5,0	Student okazuje kreatywność i bardzo dobrą umiejętność w zastosowaniu metod, algorytmów i programów do rozwiązania zadań przetwarzania dużych zbiorów danych, ma bardzo dobre doświadczenie do poprawnego wyboru metod i algorytmów dla rozwiązania konkretnych zagadnień, okazuje umiejętności do uzasadnienia przewag jednych metod i algorytmów nad innymi (alternatywnymi), i okazuje kreatywność do modyfikacji istniejących metod i algorytmów w celu zwiększenia ich skuteczności.

Inne kompetencje społeczne

I_2A_D02.10_K01	2,0	Student nie okazuje kompetencji do zastosowania metod, algorytmów i kodów programowych do rozwiązania poszczególnych problemów przetwarzania dużych zbiorów danych.
	3,0	Student okazuje dostateczną kompetencję do zastosowania metod, algorytmów i kodów programowych do rozwiązania standardowych problemów przetwarzania dużych zbiorów danych.
	3,5	Student okazuje dostateczną kompetencję do wykorzystania metod i algorytmów przetwarzania dużych zbiorów danych, a także do wyboru metod dla rozwiązania standardowego problemu, jednak nie okazuje dobrej kompetencji do wyboru i uzasadnienia alternatywnych sposobów rozwiązania poszczególnych problemów.
	4,0	Student okazuje dobrą kompetencję zastosowania metod, algorytmów i programów do rozwiązania zadań przetwarzania dużych zbiorów danych oraz poprawnego wyboru metod i algorytmów dla rozwiązania konkretnych zagadnień. Ale okazuje słabą kompetencję w ocenie przewag jednych metod i algorytmów nad innymi (alternatywnymi).
	4,5	Student okazuje dobrą kompetencję w zastosowaniu metod, algorytmów i programów do rozwiązania zadań przetwarzania dużych zbiorów danych oraz kompetencję do poprawnego wyboru metod i algorytmów dla rozwiązania konkretnych zagadnień, ale okazuje nie wystarczającą kompetencję w ocenie nowych metod i podejść w danej dziedzinie.
	5,0	Student okazuje bardzo dobrą kompetencję w zastosowaniu metod, algorytmów i programów do rozwiązania zadań przetwarzania dużych zbiorów danych oraz w poprawnym wyborze metod i algorytmów dla rozwiązania konkretnych zagadnień, uzasadnienia przewag jednych metod i algorytmów nad innymi (alternatywnymi), i w modyfikacji istniejących metod i algorytmów w celu zwiększenia ich skuteczności.

Literatura podstawowa

1. Marcin Szeliga, Data Science i uczenie maszynowe, PWN, Warszawa, 2019
2. Joel Grus, Data science od podstaw Analiza danych w Pythonie, Helion, 2018

Literatura uzupełniająca

1. Dokumentacja Microsoft Azure, 2019, <https://docs.microsoft.com/pl-pl/azure/>
2. Dokumentacja Amazon Web Services (AWS), 2019, <https://docs.aws.amazon.com/>
3. Dokumentacja Google Cloud, 2019, <https://cloud.google.com/>
4. Jure Leskovec, Anand Rajaraman, Jeffrey D. Ullman, Mining of Massive Datasets, Cambridge University Press, Cambridge, USA, 2014
5. Nathan Marz, James Warren, Big Data. Principles and best practice of stable real-time data systems, Manning Publications Co., Shelter Island, NY 11964, 2015

**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów		Informatyka						
Forma studiów		stacjonarna	Poziom	drugi				
Tytuł zawodowy absolwenta		magister inżynier						
Dziedziny nauki		dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych						
Dyscypliny naukowe		informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)						
Profil		ogólnoakademicki						
Moduł								
Przedmiot		<b>Seminarium dyplomowe</b>						
Kod		WI_I_S2_D03_01						
Specjalność		Systemy komputerowe zorientowane na człowieka						
Jednostka prowadząca		Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych						
ECTS		1,0	ECTS (formy)	1,0				
Forma zaliczenia		zaliczenie	Język	polski				
Blok obieralny			Grupa obieralna					
Forma dydaktyczna		Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie	
seminaria dyplomowe		SD	2	15	1,0	1,00	zaliczenie	
Nauczyciel odpowiedzialny		Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)						
Inni nauczyciele								
<b>Wymagania wstępne</b>								
W-1		Umiejętność tworzenia prezentacji multimedialnej.						
W-2		Umiejętność redagowania tekstów technicznych.						
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>								
C-1		Wybór tematu pracy i promotora.						
C-2		Określenie celu i zakresu pracy dyplomowej.						
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>		
T-SD-1		Omówienie procedury dyplomowania. Prezentacja dopuszczalnej tematyki, zakresu prac dyplomowych i procesu dyplomowania. Ilustracja przykładami. Studium przypadków. Zasady opracowania karty tematu pracy dyplomowej. Prezentacja obszarów, metod oraz udziału w badaniach naukowych w dyscyplinie Informatyka. Rola badań w realizacji pracy dyplomowej magisterskiej. UDZIAŁ W PROWADZENIU BADAŃ NAUKOWYCH W DYSCYPLINIE INFORMATYKA W trakcie zajęć prowadzone są rozważania dotyczące zagadnień związanych ze specjalnością. Rozważania prowadzone są w formie dyskusji, której celem jest zapoznanie studentów specjalności w zakresie inżynierii i badań specjalnościowych, które mogłyby być przedmiotem pracy dyplomowej. Dodatkowo studenci mogą wykonywać wstępne prace pomocnicze w późniejszym pisaniu pracy dyplomowej (analiza osiągnięć, założenia do projektów, będących przedmiotem przyszłej pracy dyplomowej, itp.).				15		
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>		
A-SD-1		Udział w zajęciach				15		
A-SD-2		Przygotowanie karty tematu pracy dyplomowej				2		
A-SD-3		Udział w zaliczeniu i konsultacjach z potencjalnymi opiekunami pracy				8		
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>								
M-1		Prezentacja. Studium przypadku. Dyskusja.						
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>								
S-1		F	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun. Temat pracy powinien być przygotowany zgodnie z obowiązującą w WIZUT procedurą dotyczącą procesu dyplomowania.					
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
<b>Wiedza</b>								



Wydział Informatyki

I_2A_D03.01_W01 student posiada wiedzę niezbędną do realizacji zadań pracy dyplomowej	I_2A_W02	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-SD-1	M-1	S-1
--	----------	--------	--------	------------	--------	-----	-----

*Umiejętności*

I_2A_D03.01_U01 Potrafi realizować proces samokształcenia, określać możliwe kierunki dalszego uczenia się i zrealizować zadania pracy dyplomowej	I_2A_U04 I_2A_U16	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW				
---	----------------------	------------------	--------	--	--	--	--

*Kompetencje społeczne*

I_2A_D03.01_K01 Potrafi planować i określać możliwe kierunki dalszego uczenia się oraz aktywnie wpływać na kształtowanie postaw innych osób	I_2A_K04	P7S_KO					
--	----------	--------	--	--	--	--	--

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

*Wiedza*

I_2A_D03.01_W01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Umiejętności*

I_2A_D03.01_U01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_D03.01_K01	2,0	
	3,0	Prowadzący nie może zaliczyć studentowi przedmiotu, jeśli nie zostanie ustalony dla studenta temat pracy dyplomowej oraz jej opiekun.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Wydział Informatyki, Obowiązująca procedura dotycząca procesu dyplomowania realizowanego na Wydziale Informatyki ZUT w Szczecinie., ZUT, Szczecin, 2019

**Wydział Informatyki**


Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Projektowanie zorientowane na człowieka</b>					
Kod	WI_I_S2_D03_02					
Specjalność	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
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	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Lewandowska Anna (Anna.Tomaszewska@zut.edu.pl), Nowosielski Adam (Adam.Nowosielski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Projektowanie interfejsów użytkownika					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z technologiami wykorzystywanymi w projektowaniu zorientowanym na człowieka					
C-2	Zapoznanie studentów możliwościami wykorzystywanymi w projektowaniu zorientowanym na człowieka					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Akwizycja danych percepcyjnych do analizy efektywności interfejsów graficznych użytkownika					2
T-L-2	Analiza sposobu percepcji danych z uwzględnieniem modelu poznawczego użytkownika					2
T-L-3	Projektowanie komponentów multimedialnych dedykowanych interfejsom użytkownika					2
T-L-4	Metryki oceny jakości obrazów cyfrowych					2
T-L-5	Projektowanie spersonalizowanego interfejsu graficznego					2
T-L-6	Analiza stabilności opracowanego systemu pod kątem bodźców przerywających system poznawczy użytkownika					2
T-L-7	Badanie efektywności gier w zależności od stylu poznawczego gracza					2
T-L-8	Zastosowanie analizy sentymentu w systemach afektywnych					2
T-L-9	Projektowanie mechanizmów grywalizacji dla wybranych założeń projektowych					2
T-L-10	Narzędzia wspomagające projektowanie systemów webowych zorientowanych na użytkownika					2
T-L-11	Planowanie i realizacja testów użyteczności z udziałem dedykowanych platform online					2
T-L-12	Planowanie i realizacja testów użyteczności z udziałem specjalizowanego oprogramowania					2
T-L-13	Analiza zachowań i opracowanie raportu użyteczności					2
T-L-14	Optymalizacji systemów interaktywnych z wykorzystaniem metod planowanie eksperymentów					2
T-L-15	Testowanie systemów informatycznych pod kątem dostępności dla osób niepełnosprawnych					2
T-W-1	Uwzględnienie naturalnych preferencji człowieka w projektowaniu systemów komputerowych.					2
T-W-2	Akwizycja naturalnych preferencji człowieka: techniki projektowania i realizacja badań. Etyka i normy prawne.					2
T-W-3	Komponenty multimedialne w interfejsach użytkownika.					2
T-W-4	Metryki oceny jakości obrazów cyfrowych.					2
T-W-5	Interfejsy użytkownika uwzględniające system poznawczy człowieka.					2
T-W-6	Optymalizacja przerwanych procesów poznawczych: ergonomia systemów.					2
T-W-7	Projektowanie gier komputerowych z uwzględnieniem systemu poznawczego człowieka					2
T-W-8	Systemy afektywne i analizy sentymentu w systemach informatycznych					2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-9	Projektowanie systemów z udziałem mechanizmów grywalizacji	2
T-W-10	Projektowanie systemów internetowych zorientowane na użytkownika	2
T-W-11	Pomiary i analizy zachowań użytkowników systemów informatycznych	2
T-W-12	Metody i techniki badania użyteczności systemów informatycznych	2
T-W-13	Optymalizacja procesów w systemach handlu elektronicznego pod kątem zachowań użytkowników	2
T-W-14	Targetowanie i personalizacja w systemach marketingu elektronicznego	2
T-W-15	Testowanie systemów informatycznych pod kątem dostępności dla osób niepełnosprawnych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań	12
A-L-3	Konsultacje do laboratoriów	2
A-L-4	Analiza literatury	6
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	10
A-W-3	Konsultacje do wykładu	2
A-W-4	Analiza literatury	6
A-W-5	Egzamin	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład z prezentacjami i przykładami
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne i realizacja zadań praktycznych.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Wykład: ocena podsumowująca. Zaliczenie pisemne z pytaniami praktycznymi, pytaniami w formie wyboru i opisu.
S-2	F Laboratoria: ocena na podstawie sprawozdań i 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

I_2A_D03.02_W01 Wiedza w zakresie wdrażania i eksploatacji systemów zorientowanych na człowieka.	I_2A_W03 I_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 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-10 T-W-9 T-L-13 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-2
I_2A_D03.02_W02 Wiedza w zakresie metod analitycznych, przetwarzania danych i algorytmów wykorzystywanych w systemach zorientowanych na człowieka.	I_2A_W04	P7S_WG		C-1 C-2	T-L-1 T-W-3 T-L-6 T-W-5 T-L-8 T-W-14 T-L-11	M-1 M-2	S-1 S-2

### Umiejętności

I_2A_D03.02_U01 Umiejętność wdrażania i eksploatacji systemów zorientowanych na człowieka.	I_2A_U03 I_2A_U10	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 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-10 T-W-9 T-L-11 T-W-11 T-L-13 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2
I_2A_D03.02_U02 Posiada umiejętność stosowania metod analitycznych i algorytmów przetwarzania danych wykorzystywanych w systemach zorientowanych na człowieka.	I_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-6 T-W-5 T-L-8 T-W-6 T-L-11 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2

### Kompetencje społeczne



I_2A_D03.02_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student ukształtuje aktywną postawę poznawczą i chęć rozwoju zawodowego	I_2A_K02	P7S_KK	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-10 T-L-11 T-L-13	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-11 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2
--	----------	--------	------------	--	---	------------	------------

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

### Wiedza

I_2A_D03.02_W01	2,0	Nie zna podstawowych pojęć związanych z technologiami wykorzystywanymi w systemach zorientowanych na człowieka.
	3,0	Zna podstawowe pojęcia i technologie stosowane w systemach zorientowanych na człowieka.
	3,5	Zna podstawowe pojęcia związane z technologiami wykorzystywanymi w systemach zorientowanych na człowieka. Zna podstawowe technologie i potrafi je wykorzystywać.
	4,0	Dobrze zna podstawowe pojęcia związane z systemami zorientowanymi na człowieka. Dobrze zna technologie i potrafi je wykorzystywać.
	4,5	Dobrze zna podstawowe i zaawansowane pojęcia związane z systemami zorientowanymi na człowieka. Dobrze zna podstawowe i zaawansowane technologie. Zna metody i narzędzia stosowane w pomiarach efektywności systemów zorientowanych na człowieka.
	5,0	Bardzo dobrze zna zaawansowane pojęcia związane z systemami zorientowanymi na człowieka. Bardzo dobrze zna zaawansowane technologie. Zna metody i narzędzia stosowane w pomiarach efektywności systemów zorientowanych na człowieka oraz powiązane z nimi metody optymalizacji.
I_2A_D03.02_W02	2,0	Nie zna podstawowych pojęć związanych z technologiami stosowanymi w systemach zorientowanych na człowieka.
	3,0	Zna podstawowe pojęcia i technologie stosowane w systemach zorientowanych na człowieka.
	3,5	Zna podstawowe pojęcia związane z technologiami stosowanymi w systemach zorientowanych na człowieka. Zna podstawowe technologie związane z takimi systemami i potrafi je wykorzystywać.
	4,0	Dobrze zna podstawowe pojęcia związane z technologiami stosowanymi w systemach zorientowanych na człowieka. Dobrze zna technologie stosowane w takich systemach i potrafi je wykorzystywać.
	4,5	Dobrze zna podstawowe i zaawansowane pojęcia związane z systemami zorientowanymi na człowieka. Dobrze zna podstawowe i zaawansowane technologie stosowane w takich systemach. Zna metody i narzędzia stosowane w pomiarach efektywności systemów zorientowanych na użytkownika.
	5,0	Bardzo dobrze zna zaawansowane pojęcia związane z technologiami stosowanymi w systemach zorientowanych na człowieka. Bardzo dobrze zna zaawansowane technologie stosowane w takich systemach. Zna metody i narzędzia stosowane w pomiarach efektywności systemów zorientowanych na użytkownika oraz powiązane z nimi metody optymalizacji.

### Umiejętności

I_2A_D03.02_U01	2,0	Nie umie korzystać z systemów zorientowanych na człowieka.
	3,0	Umie korzystać z podstawowych funkcji systemów zorientowanych na człowieka
	3,5	Umie korzystać z podstawowych funkcji systemów zorientowanych na użytkownika. Umie konfigurować systemy zorientowane na człowieka.
	4,0	Umie korzystać z podstawowych funkcji systemów zorientowanych na użytkownika. Umie konfigurować i wdrażać systemy zorientowane na człowieka. Umie dostosować ich funkcjonalność do postawionych potrzeb.
	4,5	Umie korzystać z funkcji systemów zorientowanych na człowieka. Umie konfigurować i wdrażać systemy zorientowane na użytkownika. Umie dostosować ich funkcjonalność do postawionych potrzeb. Umie zastosować narzędzia pomiarowe i systemy analityczne.
	5,0	Umie korzystać z funkcji systemów zorientowanych na człowieka. Umie konfigurować i wdrażać systemy zorientowane na człowieka. Umie dostosować ich funkcjonalność do zadanych potrzeb. Umie zastosować narzędzia pomiarowe i systemy analityczne. Umie zastosować metody optymalizacji takich systemów.
I_2A_D03.02_U02	2,0	Nie umie nawet w podstawowym zakresie wykorzystać metody analityczne stosowane w systemach zorientowanych na człowieka.
	3,0	Umie w podstawowym zakresie wykorzystać metody analityczne stosowane w systemach zorientowanych na człowieka.
	3,5	Umie wykorzystać w systemach zorientowanych na człowieka podstawowe technologie powiązane z metodami analitycznymi.
	4,0	Umie wykorzystać w systemach zorientowanych na użytkownika podstawowe technologie powiązane z metodami analitycznymi. Umie wykorzystać podstawowe algorytmy i metody analityczne stosowane w tym obszarze.
	4,5	Umie wykorzystać w systemach zorientowanych na użytkownika technologie powiązane z metodami analitycznymi. Umie wykorzystać algorytmy i metody analityczne stosowane w tym obszarze.
	5,0	Umie wykorzystać w systemach zorientowanych na użytkownika zaawansowane technologie powiązane z metodami analitycznymi. Umie wykorzystać zaawansowane algorytmy i metody analityczne stosowane w tym obszarze.

### Inne kompetencje społeczne

I_2A_D03.02_K01	2,0	Nie spełnia kryteriów dla oceny 3
	3,0	Ma świadomość istnienia wielu technologii stosowanych w systemach zorientowanych na człowieka.
	3,5	Ma świadomość istnienia wielu technologii stosowanych w systemach zorientowanych na człowieka i postępu technologicznego w tym obszarze. Potrafi wskazać kluczowe technologie.
	4,0	Ma świadomość istnienia wielu technologii stosowanych w systemach zorientowanych na człowieka i postępu technologicznego w tym obszarze. Potrafi wskazać kluczowe technologie. Uzupełnia informacje w tym zakresie. Ma świadomość istnienia ograniczeń i regulacji prawnych związanych z danymi o preferencjach użytkownika.
	4,5	Ma świadomość istnienia wielu technologii stosowanych w systemach zorientowanych na człowieka. Potrafi wskazać kluczowe technologie. Aktywnie uzupełnia informacje w tym zakresie na podstawie najnowszych źródeł krajowych i zagranicznych. Ma świadomość istnienia ograniczeń i regulacji prawnych związanych z danymi o preferencjach użytkownika.
	5,0	Ma świadomość istnienia wielu możliwości wykorzystania wiedzy o preferencjach użytkownika. Potrafi wskazać kluczowe technologie. Aktywnie uzupełnia informacje w tym zakresie na podstawie najnowszych źródeł krajowych i zagranicznych i samodzielnie poszukuje nowych rozwiązań. Ma świadomość istnienia ograniczeń i regulacji prawnych związanych z wykorzystaniem danych o preferencjach użytkownika.

### Literatura podstawowa



*Literatura podstawowa*

1. Liana Evans, Bartosz Sałbut, Social Media Marketing. Odkryj potencjał Facebooka, Twittera i innych portali społecznościowych, Helion, Warszawa, 2011
2. Ph. Kotler, Marketing 4.0. Era cyfrowa, MT Biznes, Warszawa, 2017
3. M. Zastrożna, Google Analytics w biznesie, Helion, Warszawa, 2015
4. D. Wydra, Reklama Google AdWords w praktyce, Edgard, Warszawa, 2014

*Literatura uzupełniająca*

1. Calvin Jones, Damian Ryan, Najlepsze kampanie marketingu cyfrowego, Wolters Kluwer Polska, Warszawa, 2011
2. A. Fronczak, P. Fronczak, Świat sieci złożonych. Od fizyki do Internetu,, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2009
3. B. Stawarz-Garcia, Content Marketing i Social Media., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2017
4. P. Sala, J. Królewski, E-marketing. Współczesne trendy., Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa, 2016
5. Ł. Kępiński i in., Twoja firma widoczna w internecie - marketing internetowy, Poltext, Warszawa, 2015
6. Dinesh K. Kumar, Sridhar Poosapadi Arjunan, Human-Computer Interface Technologies for the Motor Impaired, CRC Press, 2015

**Wydział Informatyki**

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Interfejsy użytkownika w systemach czasu rzeczywistego</b>					
Kod	WI_I_S2_D03_03					
Specjalność	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Łazoryszczak Mirosław (Miroslaw.Lazoryszczak@zut.edu.pl), Mantiuk Radosław (Radoslaw.Mantiuk@zut.edu.pl), Nowosielski Adam (Adam.Nowosielski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Umiejętność programowania w języku C++.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zdobycie wiedzy na temat implementacji interfejsów użytkownika w systemach czasu rzeczywistego.					
C-2	Zdobycie umiejętności programowania interfejsów użytkownika.					
C-3	Zdobycie kompetencji w zakresie projektowania i programowania interfejsów użytkownika.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wstęp do implementacji oprogramowania w środowisku Qt.					2
T-L-2	Implementacja graficznego interfejsu użytkownika na przykładzie wyświetlania obrazów.					4
T-L-3	Implementacja oprogramowania do syntezy obrazów.					18
T-L-4	Implementacja fizycznego interfejsu użytkownika.					6
T-W-1	Projektowanie i implementacja interfejsów użytkownika					4
T-W-2	Synteza obrazów w czasie rzeczywistym					8
T-W-3	Wyświetlanie obrazów					4
T-W-4	Percepcja wzrokowa					4
T-W-5	Projektowanie CAD/CAM					4
T-W-6	Aplikacje fizycznych interfejsów użytkownika z wykorzystaniem sensorów					6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach.					30
A-L-2	Praca nad oprogramowaniem poza zajęciami.					20
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach.					30
A-W-2	Poszerzanie wiedzy oraz przygotowanie do zaliczenia.					20
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Wykład problemowy.					
M-2	Wykład informacyjny.					
M-3	Metoda programowa z użyciem komputera.					
M-4	Ćwiczenia laboratoryjne.					
<b>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</b>						







### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1	F	Ocena podsumowująca sprawdzająca wiedzę z zakresu wykładów.
S-2	F	Ocena podsumowująca oceniająca jakość implementacji projektu powstałego w ramach ćwiczeń laboratoryjnych i pracy studenta poza zajęciami.

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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D03.03_W01 Posiadanie wiedzy na temat interfejsów użytkownika w systemach czasu rzeczywistego.	I_2A_W03 I_2A_W05	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-2 T-W-3	T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 S-1
<b>Umiejętności</b>							
I_2A_D03.03_U01 Posiadanie umiejętności projektowania i programowania interfejsów użytkownika.	I_2A_U10 I_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-2	T-L-3 T-L-4	M-3 M-4 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
I_2A_D03.03_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student kształtuje aktywną postawę poznawczą i chęć rozwoju zawodowego	I_2A_K01 I_2A_K02	P7S_KK		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-W-1	T-W-2 T-W-3 T-W-4 T-W-5 T-W-6	M-1 M-2 M-3 M-4 S-1 S-2

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_D03.03_W01	2,0	
	3,0	Posiadanie dostatecznej wiedzy na temat projektowania i implementacji interfejsów użytkownika.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
I_2A_D03.03_U01	2,0	
	3,0	Zakończony projekt oprogramowania zaimplementowany w wymaganym zakresie.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
I_2A_D03.03_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Tomas Akenine-Möller, Eric Haines, Naty Hoffman, Real-Time Rendering, A K Peters/CRC Press, 2018, 4
2. F. Ganovelli, M. Corsini, S. Pattanaik, M. Di Benedetto, Introduction to Computer Graphics: A Practical Learning Approach, CRC Press, 2014, 1

### Literatura uzupełniająca

1. Daniel Wigdor, Dennis Wixon, Brave NUI World: Designing Natural User Interfaces for Touch and Gesture, Morgan Kaufmann, 2011

**Wydział Informatyki**

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Przetwarzanie sygnałów kognitywnych</b>					
Kod	WI_I_S2_D03_04					
Specjalność	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
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	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	egzamin
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Nowosielski Adam (Adam.Nowosielski@zut.edu.pl), Pótrolniczak Edward (Edward.polrolniczak@zut.edu.pl), Rejer Izabela (irejer@wi.zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawy matematyki i programowania w dowolnym języku					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z charakterystycznymi cechami sygnałów kognitywnych, sprzętem służącym do ich rejestrowania oraz metodami służącymi do ich przetwarzania.					
C-2	Wykształcenie umiejętności adaptacji algorytmów przetwarzania sygnałów do charakterystycznych cech wybranych sygnałów kognitywnych.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Zaprojektowanie badania i akwizycja danych okulograficznych (A. Lewandowska).					2
T-L-2	Filtrowanie danych okulograficznych. (A. Lewandowska).					2
T-L-3	Wykorzystanie danych z okulografu do sterowania aplikacją czasu rzeczywistego. (A. Lewandowska).					2
T-L-4	Zapoznanie z oprzyrządowaniem oraz oprogramowaniem do rejestracji i analizy sygnału EEG. Przygotowanie eksperymentu badawczego z pomiarem sygnału EEG, zdefiniowanie warunków eksperymentalnych (I. Rejer)					2
T-L-5	Pomiar sygnału EEG w trakcie wykonywania zdefiniowanych wcześniej zadań badawczych. (I. Rejer)					2
T-L-6	Preprocessing zarejestrowanych sygnałów EEG (I. Rejer).					2
T-L-7	Opisanie zarejestrowanych sygnałów za pomocą cech częstotliwościowych; Budowa klasyfikatora wykorzystującego wyznaczone cechy. (I. Rejer)					2
T-L-8	Sterowanie za pomocą bieżącego monitoringu aktywności mózgowej. (I. Rejer)					2
T-L-9	Bieżący monitoring aktywności mózgowej w celu detekcji wystąpienia wybranych stanów kognitywnych (I. Rejer)					2
T-L-10	Przetwarzanie parametrów głosu i mowy – charakterystyka i sposób użycia do analizy głosu. Parametry jakościowe głosu (E. Pótrolniczak)					2
T-L-11	Przetwarzanie parametrów głosu i mowy – charakterystyka i sposób użycia do analizy głosu. Detekcja emocji (E. Pótrolniczak)					2
T-L-12	Oddziaływanie na użytkownika dźwiękami (E. Pótrolniczak)					2
T-L-13	Detekcja twarzy, wykrywanie stanu emocjonalnego użytkownika. Ewaluacja współczesnych rozwiązań. (A. Nowosielski)					2
T-L-14	Przeprowadzenie eksperymentu badawczego wybranego interfejsu bezdotykowego sterowanego gestem (np. pisanie ruchem głowy) (A. Nowosielski)					2
T-L-15	Przetwarzanie i analiza sygnały GSR					2
T-W-1	Wprowadzenie do przetwarzania sygnałów kognitywnych (A. Lewandowska)					2
T-W-2	Przetwarzanie sygnałów okulograficznych. (A. Lewandowska)					2
T-W-3	Praktyczne zastosowanie danych okulograficznych w systemach wykorzystujących obrazowanie komputerowe. (A. Lewandowska)					2





Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-4	Charakterystyka sygnału elektroencefalograficznego (EEG), zasady rejestracji, charakterystyka wybranych wzmacniaczy EEG (I. Rejer)	2
T-W-5	Preprocessing sygnału EEG (eliminacja artefaktów, usuwanie szumów, filtrowanie sygnału, analiza niezależnych składowych) (I. Rejer)	2
T-W-6	Ekstrakcja cech z sygnału EEG (w dziedzinie czasu i częstotliwości) (I. Rejer)	2
T-W-7	Klasyfikacja sygnałów EEG na podstawie zdefiniowanych cech; Przetwarzanie sygnału EEG w trybie online (I. Rejer)	2
T-W-8	Definicja interfejsu mózg-komputer; obszary zastosowań; charakterystyka parametrów; podstawowe typy interfejsów; rodzaje rozpoznawanej aktywności mózgowej. (I. Rejer)	2
T-W-9	Bieżący monitoring aktywności mózgowej w celu detekcji wystąpienia wybranych stanów kognitywnych (I. Rejer)	2
T-W-10	Jak komputer rozpoznaje co mówimy? Składowa informacyjna a zakłócająca sygnału mowy. Rodzaje informacji w sygnale mowy. (E. Pórolniczak)	2
T-W-11	Analiza emocji przekazywanych w głosie. Czym jest śpiew. Specyfika i charakterystyka śpiewu. (E. Pórolniczak)	2
T-W-12	Oddziaływanie na użytkownika dźwiękami (E. Pórolniczak)	2
T-W-13	Detekcja emocji z twarzy (A. Nowosielski)	2
T-W-14	Interakcja bezdotykowa z użyciem gestów. Człowiek w roli kontrolera (A. Nowosielski)	2
T-W-15	Analiza sygnału GSR	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w laboratoriach	30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań	10
A-L-3	Konsultacje do laboratoriów	2
A-L-4	Analiza literatury	8
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie do egzaminu	10
A-W-3	Konsultacje do wykładu	2
A-W-4	Analiza literatury	8

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład z prezentacjami i przykładami
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne i realizacja zadań praktycznych

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	P Wykład: ocena podsumowująca. Zaliczenie pisemne z pytaniami praktycznymi, pytaniami w formie wyboru i opisu.
S-2	P Laboratoria: ocena na podstawie sprawozdań i 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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D03.04_W01 Student posiada wiedzę w zakresie charakterystycznych cech wybranych sygnałów kognitywnych, metod służących do ich przetwarzania oraz sprzętu wykorzystywanego do ich rejestracji.	I_2A_W05 I_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-1 T-W-9 T-W-2 T-W-10 T-W-3 T-W-11 T-W-4 T-W-12 T-W-5 T-W-13 T-W-6 T-W-14 T-W-7 T-W-15 T-W-8	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
I_2A_D03.04_U01 Student będzie potrafił zarejestrować wybrane sygnały kognitywne, dobrać bądź zaadoptować algorytmy służące do ich przetworzenia oraz dokonać analizy tychże sygnałów.	I_2A_U01 I_2A_U07 I_2A_U11	P7S_UW	P7S_UW	C-2	T-L-1 T-L-9 T-L-2 T-L-10 T-L-3 T-L-11 T-L-4 T-L-12 T-L-5 T-L-13 T-L-6 T-L-14 T-L-7 T-L-15 T-L-8	M-2	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							



## Wydział Informatyki

I_2A_D03.04_K01 Ukształtowanie aktywnej postawy poznawczej, umocnienie świadomości potrzeby pozyskiwania aktualnej wiedzy do rozwiązywania problemów i wzmocnienie chęci rozwoju zawodowego.	I_2A_K01 I_2A_K03	P7S_KK P7S_KO	C-1 C-2	T-L-1	T-W-1	M-1 M-2	S-1 S-2
				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		
				T-L-14	T-W-14		
				T-L-15	T-W-15		

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

**Wiedza**

I_2A_D03.04_W01	2,0	Nie posiada podstawowej wiedzy na temat cech charakterystycznych wybranych sygnałów kognitywnych.
	3,0	Posiada podstawową wiedzę na temat cech charakterystycznych wybranych sygnałów kognitywnych.
	3,5	Posiada podstawową wiedzę na temat cech charakterystycznych wybranych sygnałów kognitywnych oraz metod ich przetwarzania.
	4,0	Posiada podstawową wiedzę na temat cech charakterystycznych wybranych sygnałów kognitywnych, metod ich przetwarzania oraz sprzętu wykorzystywanego do ich rejestracji.
	4,5	Posiada znaczną wiedzę na temat cech charakterystycznych wybranych sygnałów kognitywnych oraz metod ich przetwarzania, a także podstawową wiedzę na temat sprzętu wykorzystywanego do ich rejestracji.
	5,0	Posiada znaczną wiedzę na temat cech charakterystycznych wybranych sygnałów kognitywnych, metod ich przetwarzania oraz sprzętu wykorzystywanego do ich rejestracji.

**Umiejętności**

I_2A_D03.04_U01	2,0	Student nie potrafi przetworzyć nawet jednego typu sygnału kognitywnego.
	3,0	Student potrafi przetworzyć wybrany sygnał kognitywny.
	3,5	Student potrafi przetworzyć co najmniej dwa wybrane sygnały kognitywne.
	4,0	Student potrafi przetworzyć i przeanalizować wybrany sygnał kognitywny.
	4,5	Student potrafi przetworzyć i przeanalizować co najmniej dwa wybrane sygnały kognitywne.
	5,0	Student potrafi przetworzyć i przeanalizować wszystkie rodzaje sygnałów kognitywnych omawiane w trakcie zajęć laboratoryjnych.

**Inne kompetencje społeczne**

I_2A_D03.04_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Lotte F., Study of Electroencephalographic Signal Processing and Classification Techniques towards the use of Brain-Computer Interfaces in Virtual Reality Applications, PhD Thesis, <https://sites.google.com/site/fabienlotte/phdthesis>, 2008

2. S. W. Smith, Digital Signal Processing. A practical Guide for Engineers and Scientists, 2003

3. Official Matlab site: <http://www.mathworks.com/help/matlab/>

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Modelowanie zachowań w sieciach złożonych</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D03_05					
<i>Specjalność</i>	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
<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>
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<i>Wymagania wstępne</i>						
<i>W-1</i>	Umiejętność programowania					
<i>Cele modułu/przedmiotu</i>						
<i>C-1</i>	Zapoznanie studentów z metodami i algorytmami analizy sieci złożonych					
<i>C-2</i>	Zapoznanie studentów z metodami modelowania zachowań w sieciach złożonych					
<i>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</i>						<i>Liczba godzin</i>
<i>T-L-1</i>	Narzędzia i biblioteki obliczeniowe do analiz sieciowych					2
<i>T-L-2</i>	Narzędzia do wizualizacji sieci					2
<i>T-L-3</i>	Analizy teoretycznych modeli sieci					2
<i>T-L-4</i>	Wyznaczanie i analizy metryk sieci					2
<i>T-L-5</i>	Algorytmy rozpoznawania społeczności w sieciach					2
<i>T-L-6</i>	Analizy sieci dynamicznych					2
<i>T-L-7</i>	Analizy sieci wielowarstwowych					2
<i>T-L-8</i>	Systemy agentowe w modelowaniu zjawisk sieciowych					2
<i>T-L-9</i>	Modelowanie wpływu w sieciach społecznych					2
<i>T-L-10</i>	Podstawy modelowanie procesów propagacji informacji					2
<i>T-L-11</i>	Modelowanie procesów propagacji informacji z wykorzystaniem modelu kaskadowego					2
<i>T-L-12</i>	Modelowanie procesów propagacji informacji z wykorzystaniem modelu progowego					2
<i>T-L-13</i>	Modelowanie procesów formowania opinii					2
<i>T-L-14</i>	Badanie sieci rzeczywistych					4
<i>T-W-1</i>	Matematyczne podstawy sieci złożonych					2
<i>T-W-2</i>	Teoretyczne modele sieci złożonych					2
<i>T-W-3</i>	Algorytmy wyznaczania metryk i miar centralności sieci					2
<i>T-W-4</i>	Algorytmy detekcji społeczności w sieciach					2
<i>T-W-5</i>	Modele sieci dynamicznych					2
<i>T-W-6</i>	Modele sieci wielowarstwowych					2
<i>T-W-7</i>	Modelowanie wpływu w sieciach społecznych					2
<i>T-W-8</i>	Dyfuzja informacji w sieciach złożonych					2
<i>T-W-9</i>	Metody inicjowania i oddziaływania na procesy dyfuzji informacji					2
<i>T-W-10</i>	Modelowanie współbieżnych procesów propagacji informacji					2



Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-11	Inteligencja kolektywna w systemach sieciowych	2
T-W-12	Modele formowania opinii	2
T-W-13	Detekcja zagrożeń w sieciach	2
T-W-14	Analizy sieci złożonych w systemach socjo-technicznych	2
T-W-15	Analizy sieci złożonych w systemach technicznych i ekonomicznych	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Przygotowanie sprawozdań	18
A-L-3	Konsultacje do laboratoriów	2
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Przygotowanie do zaliczenia	18
A-W-3	Konsultacje do wykładu	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład z prezentacjami i przykładami
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne i realizacja zadań praktycznych.

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)	
S-1	F Wykład: ocena podsumowująca. Zaliczenie pisemne z pytaniami praktycznymi, pytaniami w formie wyboru i opisu.
S-2	F Laboratoria: ocena na podstawie sprawozdań i 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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D03.05_W01 Wiedza w zakresie modelowania i analizy sieci złożonych oraz wiedza w zakresie modelowania zachowań w sieciach złożonych	I_2A_W03 I_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 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-10 T-W-9 T-L-13 T-W-11	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Umiejętności</b>							
I_2A_D03.05_U01 Umiejętność modelowania i analizy sieci złożonych oraz umiejętność modelowania zachowań w sieciach złożonych	I_2A_U01 I_2A_U16	P7S_UU P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 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-10 T-W-9 T-L-11 T-W-11 T-L-13 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
I_2A_D03.05_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student ukształtuje aktywną postawę poznawczą i chęć rozwoju zawodowego	I_2A_K02 I_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2	T-L-1 T-W-1 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-10 T-W-9 T-L-11 T-W-11 T-L-13 T-W-14	M-1 M-2	S-1 S-2



Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_D03.05_W01	2,0	
	3,0	Zna podstawowe pojęcia związane z tematyką sieci złożonych. Zna podstawowe metody analizy sieci złożonych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Umiejętności</b>		
I_2A_D03.05_U01	2,0	
	3,0	Potrafi wykorzystać podstawowe metody analizy sieci złożonych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
I_2A_D03.05_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

**Literatura podstawowa**

1. Fronczak A., Fronczak P., Świat sieci złożonych, PWN, Warszawa, 2009
2. Liana Evans, Bartosz Sałbut, Social Media Marketing. Odkryj potencjał Facebooka, Twittera i innych portali społecznościowych, Helion, Warszawa, 2011
3. Zuhair M., Kadry S., Python for Graph and Network Analysis, Springer, Berlin, 2017
4. Hanneman R.A., Riddle M., Introduction to social network methods, Riverside, Los Angeles, 2005
5. Barabási A.L., Network science, Cambridge university press, Cambridge, 2016

**Literatura uzupełniająca**

1. Newman M., Barabasi A.L., Watts D. J., The structure and dynamics of networks, Princeton University Press, Princeton, 2011
2. Newman M., Networks, Oxford University Press, Oxford, 2018
3. Kiss I.Z., Miller J.C., Simon P.L., Mathematics of Epidemics on Networks: From Exact to Approximate Models, Springer, Berlin, 2017

## Wydział Informatyki



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Interaktywne systemy multimedialne</b>					
Kod	WI_I_S2_D03_06					
Specjalność	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Forczmański Paweł (Pawel.Forczmanski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	znajomość zagadnień z zakresu przetwarzania obrazu i dźwięku					
W-2	znajomość algebry liniowej					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Poznanie algorytmów i sposobów rozwiązywania typowych problemów z zakresu interaktywnych systemów multimedialnych					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Wprowadzanie i wstępna obróbka danych wielomodalnych przy użyciu frameworków i języka Python.					4
T-L-2	Realizacja wybranych algorytmów widzenia komputerowego przy użyciu Pythona i bibliotek openCV, dlib, tensorflow, keras: detekcja obiektów i modelowanie tła, śledzenie obiektów, modelowanie sceny 3d na podstawie danych 2d.					8
T-L-3	Obsługa formatu DICOM, przetwarzanie i analiza danych medycznych.					2
T-L-4	Realizacja algorytmu CBIR (content-based image retrieval) na bazie standard MPEG-7.					4
T-L-5	Realizacja algorytmu CBMR/MIR (content-based music retrieval, music information retrieval)					4
T-L-6	Realizacja algorytmu OCR					4
T-L-7	Realizacja algorytmu wykrywanie i rozpoznawania twarzy					4
T-W-1	Wprowadzenie do multimediów: pozyskiwanie, reprezentacja, przetwarzanie i interpretacja.					2
T-W-2	Urządzenia wejścia/wyjścia w systemach multimedialnych: pozyskiwanie, przetwarzanie i magazynowanie danych wielomodalnych.					4
T-W-3	Wybrane aspekty widzenia komputerowego: detekcja obiektów, modelowanie tła.					4
T-W-4	Wybrane aspekty widzenia komputerowego: śledzenie obiektów.					2
T-W-5	Wybrane aspekty widzenia komputerowego: stereowizja i stereoskopia.					2
T-W-6	Wybrane aspekty identyfikacji użytkownika na podstawie danych biometrycznych.					2
T-W-7	Systemy obrazowania komputerowego w medycynie.					2
T-W-8	Systemy analizy dokumentów.					2
T-W-9	Multimedialne bazy danych- organizacja, indeksowanie, wyszukiwanie informacji na podstawie zawartości.					4
T-W-10	Zaawansowane interfejsy wejściowe-rozpoznawanie tekstu OCR (Optical Character Recognition) - rozpoznawanie notacji muzycznej OMR (Optical Music Recognition) -interfejs naturalny NUI (Natural User Interface) - rozpoznawanie mowy, głosu i mówcy VR/SR (Voice / Speaker Recognition).					6
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w laboratoriach					30
A-L-2	Realizacja zadań domowych					18
A-L-3	Zaliczenie					2





## Wydział Informatyki

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-W-1	Uczestnictwo w wykładach	30
A-W-2	Uczestnictwo w konsultacjach	2
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	16
A-W-4	Zaliczenie	2

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	wykłady tablicowe i prezentacje multimedialne

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	wykład: zaliczenie testowe
S-2	F	laboratorium: ocena zadań wykonywanych podczas zajęć laboratoryjnych

Zamierzone efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla kierunku studiów	Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6 lub 7 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								
I_2A_D03.06_W01 Student zna podstawy teoretyczne i algorytmy z zakresu systemów multimedialnych	I_2A_W02 I_2A_W04	P7S_WG	P7S_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	S-1

Umiejętności								
I_2A_D03.06_U01 Student potrafi implementować algorytmy z zakresu systemów multimedialnych	I_2A_U04 I_2A_U06	P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4	T-L-5 T-L-6 T-L-7	M-1	S-2

Kompetencje społeczne								
I_2A_D03.06_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student kształtuje aktywną postawę poznawczą i chęć rozwoju zawodowego	I_2A_K02 I_2A_K04	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-1 T-L-2 T-L-3 T-L-4 T-L-5 T-L-6 T-L-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	M-1	S-1 S-2

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

Wiedza		
I_2A_D03.06_W01	2,0	
	3,0	Student umie wymienić i scharakteryzować wybrane algorytmy z zakresu interaktywnych systemów multimedialnych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
I_2A_D03.06_U01	2,0	
	3,0	Student potrafi zrealizować wybrane algorytmy z zakresu interaktywnych systemów multimedialnych przy użyciu bibliotek wysokopoziomowych
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Inne kompetencje społeczne		
I_2A_D03.06_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Literatura podstawowa	
1.	Ling Guan, Yifeng He, Sun-Yuan Kung, Multimedia Image and Video Processing, CRC Press, 2017, 2
2.	C. Bishop, Pattern Recognition and Machine Learning, Springer Verlag, 2011, 2

*Literatura uzupełniająca*

1. V. Santhi, D. P. Acharjya, M. Ezhilarasan (Editor), Emerging Technologies in Intelligent Applications for Image and Video Processing, IGI Global, 2016, 1
2. Adrian Kaehler, Gary Bradski, Computer Vision in C++ with the OpenCV Library, 2017, [https://github.com/oreillymedia/Learning-OpenCV-3\\_examples](https://github.com/oreillymedia/Learning-OpenCV-3_examples)
3. Jan Erik Solem, Programming Computer Vision with Python, O'Reilly, 2012, <http://programmingcomputervision.com/>



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Sztuczna inteligencja i uczenie maszynowe w systemach interaktywnych</b>					
Kod	WI_I_S2_D03_07					
Specjalność	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
ECTS	4,0	ECTS (formy)	4,0			
Forma zaliczenia	zaliczenie	Język	polski			
Blok obieralny			Grupa obieralna			
Forma dydaktyczna	Kod	Semestr	Godziny	ECTS	Waga	Zaliczenie
laboratoria	L	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
wykłady	W	2	30	2,0	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Kołodziejczyk Joanna (Joanna.Kolodziejczyk@zut.edu.pl), Pluciński Marcin (Marcin.Plucinski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Podstawowe wiadomości z rachunku prawdopodobieństwa i statystyki					
W-2	Podstawowe wiadomości z algebry liniowej					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zapoznanie studentów z podstawowymi technikami z dziedziny uczenia maszynowego.					
C-2	Prezentacja wybranych algorytmów sztucznej inteligencji wykorzystywanych w systemach interaktywnych.					
C-3	Nabywanie umiejętności praktycznego zastosowania wybranych metod maszynowego uczenia się.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Indukcja reguł: Przykłady wykorzystania oparte na wybranych aktualnych narzędziach i językach programowania. Wybranie zbiorów uczących.					6
T-L-2	Systemy regułowe: Opracowanie systemu ekspertowego decyzyjnego w oparciu o logikę boolowską a następnie rozwinięcie przez zastosowanie niepewności. Przykład systemu wybrany przez prowadzącego. Wybór języka implementacji wybrany przez prowadzącego.					6
T-L-3	Uczenie nadzorowane: Wykorzystanie sieci neuronowych do klasyfikacji i regresji. Przykłady dla sieci płytkich i głębokich. Implementacja w wybranych językach dla wybranych zbiorów uczących.					6
T-L-4	Uczenie nienadzorowane: Prezentacja i testowanie wybranych algorytmów klasteryzacji dla dostępnych zbiorów uczących. Przykłady powinny uczyć jakie problemy kryją się w danych i pozwalać na identyfikację słabych i mocnych stron badanych algorytmów.					6
T-L-5	Uczenie ze wzmocnieniem: Ćwiczenia w opisie grafów w formie procesów decyzyjnych Markowa. Ćwiczenia w wartościowaniu strategii dla prostych środowisk opisanych grafami.					2
T-L-6	Uczenie ze wzmocnieniem: Ćwiczenia w poszukiwaniu strategii dla prostych środowisk z wykorzystaniem programowania dynamicznego.					2
T-L-7	Uczenie ze wzmocnieniem: Poszukiwanie strategii poprzez uczenie się funkcji wartości – praktyczne wykorzystanie algorytmu TD do wybranych problemów.					2
T-W-1	Indukcja reguł: Podstawy reprezentacji regułowej i algorytm AQ,					2
T-W-2	Indukcja reguł: Algorytmy LEM1 i LEM2, system LARS,					2
T-W-3	Indukcja reguł: Drzewa decyzyjne – reprezentacja zbioru reguł, ID3 i C4.5, CART, CTree,					2
T-W-4	Systemy regułowe: Logika boolowska, logika predykatów a systemy decyzyjne,					2
T-W-5	Systemy regułowe: Rozmyte systemy regułowe					2
T-W-6	Systemy regułowe: Probabilistyczne systemy regułowe					2
T-W-7	Uczenie nadzorowane: Sieci neuronowe płytke (MLP)					2
T-W-8	Uczenie nadzorowane: Sieci neuronowe głębokie					4
T-W-9	Uczenie nienadzorowane: Grupowanie, algorytm k-średnich, hierarchiczne, t-SNE,					2
T-W-10	Probabilistyczne algorytmy grupowania; Deep Belief Networks					4



## Wydział Informatyki

Treści programowe z podziałem na formy zajęć		Liczba godzin
T-W-11	Uczenie ze wzmocnieniem: Cel i przebieg uczenia, Procesy decyzyjne Markowa, strategie i funkcje wartości, optymalność strategii.	2
T-W-12	Programowanie dynamiczne i jego związek z uczeniem ze wzmocnieniem. Równanie Bellmana, wartościowanie strategii i poszukiwanie strategii optymalnej. Uczenie się funkcji wartości - algorytm TD.	2
T-W-13	Metody uczenia się strategii: algorytm AHC, Q-learning, SARSA, Monte-Carlo. Wybór akcji w uczeniu. Sposoby reprezentacji funkcji wartości. Praktyczne przykłady zastosowań uczenia ze wzmocnieniem.	2

Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Samodzielna praca nad programami i zadaniami domowymi.	20
A-W-1	Uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	Samodzielna praca nad wybranymi problemami i algorytmami.	10
A-W-3	Przygotowanie się do zaliczenia.	10

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

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	F	Ocena prac wykonywanych w trakcie zajęć i zadań domowych.
S-2	F	Sprawdziany
S-3	P	Pisemne zaliczenie końcowe

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							
I_2A_D03.07_W01 Student powinien scharakteryzować wybrane metody maszynowego uczenia i sztucznej inteligencji	I_2A_W04 I_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-1 C-2	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7	M-1	S-3

Umiejętności							
I_2A_D03.07_U01 Student umie implementować wybrane algorytmy z zakresu uczenia maszynowego zarówno samodzielnie jak i z użyciem gotowych bibliotek	I_2A_U02 I_2A_U04 I_2A_U06 I_2A_U08	P7S_UW	P7S_UW	C-2 C-3	T-L-1 T-L-5 T-L-2 T-L-6 T-L-3 T-L-7 T-L-4	M-2	S-1 S-2

Kompetencje społeczne							
I_2A_D03.07_K01 W wyniku przeprowadzonych zajęć student kształtuje aktywną postawę poznawczą i chęć rozwoju zawodowego	I_2A_K01 I_2A_K03	P7S_KK P7S_KO		C-1 C-2 C-3	T-L-1 T-W-4 T-L-2 T-W-5 T-L-3 T-W-6 T-L-4 T-W-7 T-L-5 T-W-8 T-L-6 T-W-9 T-L-7 T-W-10 T-W-1 T-W-11 T-W-2 T-W-12 T-W-3 T-W-13	M-1 M-2	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_D03.07_W01	2,0	
	3,0	Potrąfi opisać działanie wybranych metod maszynowego uczenia w stopniu podstawowym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

Umiejętności		
--------------	--	--



*Umiejętności*

I_2A_D03.07_U01	2,0	
	3,0	Umie implementować wybrane algorytmy w stopniu dostatecznym.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_D03.07_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Douglas McIlwraith, Haralambos Marmanis, Dmitry Babenko, Inteligentna sieć. Algorytmy przyszłości., Helion, Warszawa, 2017, II
2. P. Cichosz, Systemy uczące się., WNT, Warszawa, 2000
3. R.S. Sutton, A.G. Barto, Reinforcement learning: an introduction, MIT Press,, 1998
4. Ian Goodfellow and Yoshua Bengio and Aaron Courville, Deep Learning,, MIT press, 2016

*Literatura uzupełniająca*

1. 5. Dokumentacja online do wybranych bibliotek, narzędzi i języków wykorzystanych do implementacji ćwiczeń i zadań programistycznych

**Wydział Informatyki**


<i>Kierunek studiów</i>	Informatyka					
<i>Forma studiów</i>	stacjonarna	<i>Poziom</i>	drugi			
<i>Tytuł zawodowy absolwenta</i>	magister inżynier					
<i>Dziedziny nauki</i>	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
<i>Dyscypliny naukowe</i>	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
<i>Profil</i>	ogólnoakademicki					
<i>Moduł</i>						
<i>Przedmiot</i>	<b>Praca dyplomowa</b>					
<i>Kod</i>	WI_I_S2_D03_08					
<i>Specjalność</i>	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
<i>Jednostka prowadząca</i>	Katedra Metod Sztucznej Inteligencji i Matematyki Stosowanej					
<i>ECTS</i>	20,0	<i>ECTS (formy)</i>	20,0			
<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>
praca dyplomowa	PD	3	0	20,0	1,00	zaliczenie
<i>Nauczyciel odpowiedzialny</i>	Piela Piotr (Piotr.Piela@zut.edu.pl)					
<i>Inni nauczyciele</i>						
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Ma charakter projektowy, badawczy lub przeglądowy. Jej wynikiem może być między innymi: projekt o różnym poziomie wnikliwości, model urządzenia lub samo urządzenie, program komputerowy, model procesu lub usystematyzowane wyniki badań. Świadczy o nabyciu przez studenta umiejętności wykorzystania wiedzy technicznej w zastosowaniu do zagadnień związanych z projektowaniem lub wykonaniem przedsięwzięcia informatycznego, wykonaniem oprogramowania, układu cyfrowego lub urządzenia (komputera) specjalizowanego oraz wyciągania wniosków z wykonanej pracy. Zawiera samodzielne opracowanie problemu sformułowanego w temacie pracy. Zawiera dane o wykorzystanej literaturze i innych wykorzystanych źródłach informacji. Kończy się podsumowaniem, które powinno zawierać wyodrębnioną specyfikację oryginalnego wkładu autora do pracy. Praca dyplomowa					
W-2	Zaliczone poprzednie semestry studiów magisterskich.					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Ukończenie pracy dyplomowej					
C-2	Ukształtowanie umiejętności z zakresu samodzielnej realizacji złożonych prac i projektów					
C-3	Realizacja badań związanych z tematem pracy magisterskiej i opracowanie tekstowe wyników					
C-4	Przygotowanie do egzaminu dyplomowego.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<i>Liczba godzin</i>
T-PD-1	PRACA DYPLMOWA MAGISTERSKA jest kompletnym pod względem merytorycznym opracowaniem postawionego zadania, wykazujące umiejętność samodzielnego rozwiązania problemu badawczego; zadanie to może mieć charakter projektu, ale wymagane jest nowatorskie podejście do propozycji rozwiązania lub do użytych narzędzi projektowania (np. ich udoskonalenie). Student realizuje pod opieką opiekuna pracy wybrany temat pracy dyplomowej i przygotowuje jego opis w formie pracy dyplomowej magisterskiej - opracowuje przegląd literatury, dokonuje wyboru pozycji literatury niezbędnej do prezentacji problemów podjętych w pracy; definiuje obiektywnie istotny i aktualny problem badawczy podjęty w pracy, cel i hipotezy; prezentuje uzasadnienie ważności i aktualności podjętego problemu; określa szczegółowo jej zakresu i zawartość treści; dokonuje wyboru metody osiągnięcia celu pracy; tworzy środowiska do realizacji celu pracy; realizuje cel i dowodzi hipotez; przedstawia wyniki z realizacji pracy w formie wniosków. Wskazuje kierunki dalszych prac; praca dyplomowa magisterska powinna być poprawna pod względem formalnym, powinna świadczyć o dobrym poziomie wiedzy studenta i znajomości literatury przedmiotu oraz o umiejętności naukowego rozumowania oraz prowadzenia uporządkowanego wywodu naukowego.					0
T-PD-2	Opracowanie przeglądu literatury - wybór pozycji literatury niezbędnej do prezentacji problemów podjętych w pracy					0
T-PD-3	Zdefiniowanie problemu podjętego w pracy dyplomowej.					0
T-PD-4	Określenie zakresu i celu pracy magisterskiej.					0
T-PD-5	Wybór metod osiągnięcia celu pracy.					0
T-PD-6	Utworzenie środowiska do realizacji celu pracy magisterskiej.					0
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<i>Liczba godzin</i>

**Wydział Informatyki**

<i>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</i>		<i>Liczba godzin</i>
A-PD-1	Udział w konsultacjach z opiekunem pracy	15
A-PD-2	Przygotowanie pracy magisterskiej	425
A-PD-3	Przygotowanie prezentacji tematu i zakresu pracy	10
A-PD-4	Przygotowanie niezbędnych dokumentów w procesie dyplomowania	5
A-PD-5	Przygotowanie się do egzaminu dyplomowego.	45

<i>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</i>	
M-1	Metoda podająca - objaśnienie lub wyjaśnienie.
M-2	Metoda aktywizująca - dyskusja dydaktyczna.
M-3	Metoda praktyczna - metoda projektów.

<i>Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)</i>		
S-1	F	Ocena terminowości realizacji kolejnych etapów wykonywania pracy magisterskiej.
S-2	P	Ocena opanowania techniki pisania pracy magisterskiej.
S-3	F	Ocena umiejętności opracowania literatury i innych źródeł danych na zadany temat.
S-4	P	Ocena przygotowania prezentacji tematu i zakresu pracy magisterskiej na egzaminie dyplomowym.

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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D03.08_W01 Ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze projektowym, badawczym lub przeglądowym, której wynikiem może być między innymi: projekt o różnym poziomie wnikliwości, model systemu lub usystematyzowane wyniki badań.	I_2A_W02 I_2A_W03 I_2A_W09 I_2A_W10	P7S_WG P7S_WK	P7S_WG P7S_WK	C-1	T-PD-2 T-PD-5 T-PD-3 T-PD-6 T-PD-4	M-3	S-1 S-2 S-3 S-4

<i>Umiejętności</i>	
<i>Kompetencje społeczne</i>	

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
<b>Wiedza</b>		
I_2A_D03.08_W01	2,0	
	3,0	Student ma wiedzę zgodną z celem i zakresem pracy magisterskiej o charakterze projektowym, której wynikiem może być projekt o podstawowym poziomie wnikliwości.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<i>Umiejętności</i>	
<i>Inne kompetencje społeczne</i>	

<i>Literatura podstawowa</i>	
1. Jerzy Sołdek, <i>Metodyka realizacji pracy dyplomowej z zakresu informatyki.</i> , Instytut Informatyki PS, Szczecin, 1998	

<i>Literatura uzupełniająca</i>	
1. Boć Jan, <i>Jak pisać pracę magisterską?</i> , Kolonia Limited, Wrocław, 2009, 7	



Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Przetwarzanie danych semantycznych</b>					
Kod	WI_I_S2_D03_09					
Specjalność	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
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	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Różewski Przemysław (Przemyslaw.Rozewski@zut.edu.pl)					
<b>Wymagania wstępne</b>						
W-1	Znajomość podstaw projektowania i przetwarzania baz danych					
<b>Cele modułu/przedmiotu</b>						
C-1	Zdobycie wiedzy i umiejętności w zakresie przetwarzania danych semantycznych w szczególności danych tekstowych.					
<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>						<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Obsługa XML w Python					4
T-L-2	Tworzenie i manipulowanie grafami RDF w Python (RDFlib)					8
T-L-3	Obsługa danych semantycznych w Internecie (SPARQL endpoint)					6
T-L-4	Przetwarzanie dokumentów tekstowych za pomocą NLTK w Python					8
T-L-5	Biblioteki do przetwarzania tekstu					4
T-W-1	Wprowadzenie do technologii semantycznych (xml, Tezaurusy, metadane, Controlled vocabulary, przestrzenie nazw, dziedzinowe standardy metadanych)					3
T-W-2	Semantic Web, Inżynieria ontologii, logika deskryptywna					4
T-W-3	Języki reprezentacji ontologii: RDFS, OWL, Język zapytań SPARQL					3
T-W-4	Dane powiązane (Linked Data)					3
T-W-5	Wprowadzenie do technologii przetwarzania języka naturalnego (Natural Language Processing)					5
T-W-6	Omówienie Natural Language Processing PIPELINES na przykładzie pakietu NLTK					4
T-W-7	Lingwistyka informatyczna (wydobywanie informacji, tf.idf, dokładność, kompletność)					3
T-W-8	Automatyczne metody przetwarzania tekstu (np. podsumowywanie, kategoryzacja tekstu)					3
T-W-9	Obliczeniowe silniki wiedzy (Computational Knowledge Engine)					2
<b>Obciążenie pracą studenta - formy aktywności</b>						<b>Liczba godzin</b>
A-L-1	Uczestnictwo w zajęciach					20
A-L-2	Przygotowanie do zajęć					10
A-L-3	Studia literatury i innych źródeł wiedzy					8
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach					20
A-W-2	przygotowanie do zaliczenia					10
A-W-3	Konsultacje					2
A-W-4	Nauka własna					6
<b>Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne</b>						
M-1	Wykład z prezentacjami i przykładami					







### Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne

M-2 Ćwiczenia laboratoryjne i realizacja zadań praktycznych.

### Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)

S-1 P Wykład: ocena podsumowująca. Zaliczenie pisemne z pytaniami praktycznymi, pytaniami w formie wyboru i opisu.

S-2 F Laboratoria: ocena na podstawie sprawozdań i 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
<b>Wiedza</b>							
I_2A_D03.09_W01 Wiedza w zakresie wdrażania i eksploatacji systemów przetwarzania danych semantycznych	I_2A_W05 I_2A_W09	P7S_WG	P7S_WG	C-1	T-W-2 T-W-5	M-1	S-1
<b>Umiejętności</b>							
I_2A_D03.09_U01 Umiejętność wdrażania i eksploatacji systemów przetwarzania danych semantycznych.	I_2A_U02 I_2A_U04 I_2A_U13	P7S_UK P7S_UW	P7S_UW	C-1	T-L-3 T-L-4	M-2	S-2
<b>Kompetencje społeczne</b>							
I_2A_D03.09_K01 Ukształtowanie aktywnej postawy poznawczej, umocnienie świadomości potrzeby pozyskiwania aktualnej wiedzy do rozwiązywania problemów i wzmocnienie chęci rozwoju zawodowego.	I_2A_K02 I_2A_K04	P7S_KK P7S_KO		C-1	T-L-3 T-L-4 T-W-2 T-W-3 T-W-6	M-1 M-2	S-1 S-2

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

<b>Wiedza</b>		
I_2A_D03.09_W01	2,0	Nie zna podstawowych pojęć związanych z technologiami wykorzystywanymi w systemach przetwarzania danych semantycznych.
	3,0	Zna podstawowe pojęcia i technologie stosowane w systemach przetwarzania danych semantycznych.
	3,5	Zna podstawowe pojęcia związane z technologiami wykorzystywanymi w systemach przetwarzania danych semantycznych . Zna podstawowe technologie i potrafi je wykorzystać.
	4,0	Dobrze zna podstawowe pojęcia związane z systemami przetwarzania danych semantycznych . Dobrze zna technologie i potrafi je wykorzystać.
	4,5	Dobrze zna podstawowe i zaawansowane pojęcia związane z systemami przetwarzania danych semantycznych. Dobrze zna podstawowe i zaawansowane technologie. Zna metody i narzędzia stosowane w pomiarach efektywności systemów przetwarzania danych semantycznych.
	5,0	Bardzo dobrze zna zaawansowane pojęcia związane z systemami przetwarzania danych semantycznych. Bardzo dobrze zna zaawansowane technologie. Zna metody i narzędzia stosowane w pomiarach efektywności systemów przetwarzania danych semantycznych oraz powiązane z nimi metody optymalizacji

<b>Umiejętności</b>		
I_2A_D03.09_U01	2,0	
	3,0	Umie korzystać z podstawowych funkcji systemów przetwarzania danych semantycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

<b>Inne kompetencje społeczne</b>		
I_2A_D03.09_K01	2,0	
	3,0	Ma świadomość istnienia wielu technologii stosowanych w systemach przetwarzania danych semantycznych.
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

### Literatura podstawowa

1. Sandeep Kumar, Niyati Baliyan, Semantic Web-Based Systems, Springer Singapore, 2018

### Literatura uzupełniająca

1. Giner Alor-Hernández, José Luis Sánchez-Cervantes, Alejandro Rodríguez-González, Rafael Valencia-García, Current Trends in Semantic Web Technologies: Theory and Practice, Springer International Publishing, 2019, I

2. Jose Emilio Labra Gayo, Eric Prud'hommeaux, Iovka Boneva, Dimitris Kontokostas, Validating RDF Data, Morgan & Claypool, 2017

Kierunek studiów	Informatyka					
Forma studiów	stacjonarna	Poziom	drugi			
Tytuł zawodowy absolwenta	magister inżynier					
Dziedziny nauki	dziedzina nauk inżynieryjno-technicznych					
Dyscypliny naukowe	informatyka techniczna i telekomunikacja (100%)					
Profil	ogólnoakademicki					
Moduł						
Przedmiot	<b>Systemy wspomaganie decyzji</b>					
Kod	WI_I_S2_D03_10					
Specjalność	Systemy komputerowe zorientowane na człowieka					
Jednostka prowadząca	Katedra Inżynierii Systemów Informacyjnych					
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	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
wykłady	W	3	30	1,5	0,50	zaliczenie
Nauczyciel odpowiedzialny	Jankowski Jarosław (Jaroslaw.Jankowski@zut.edu.pl)					
Inni nauczyciele	Piegat Andrzej (Andrzej.Piegat@zut.edu.pl), Sałabun Wojciech (wsalabun@wi.zut.edu.pl)					



<b>Wymagania wstępne</b>	
W-1	Podstawowe wiadomości z zakresu analizy algorytmów
W-2	Podstawowe umiejętności programistyczne w dowolnie wybranym środowisku

<b>Cele modułu/przedmiotu</b>	
C-1	Modelowanie niepewności oraz luk informacyjnych w procesach decyzyjnych
C-2	Eksperymentalne badania procesu podejmowania decyzji na podstawie teorii perspektywy
C-3	Poznanie roli analityka we wspomaganie decyzji w procesach kognitywnych
C-4	Poznanie inteligentnych metod wspomaganie decyzji
C-5	Umiejętność przeprowadzania analizy decyzyjnej w procesach kognitywnych

<b>Treści programowe z podziałem na formy zajęć</b>		<b>Liczba godzin</b>
T-L-1	Eksperymenty badawcze - teoria perspektywy vs teoria użyteczności	4
T-L-2	Praktyczne zadania przetwarzania numerycznej informacji niepewnej, niepełnej i nieprecyzyjnej	8
T-L-3	Klasyczne metody MCDA - zadania przypominające	4
T-L-4	Eksperymenty badawcze wspomaganie decyzji w procesach kognitywnych z zastosowaniem inteligentnych metod wspomaganie decyzji	8
T-L-5	Modelowanie luk informacyjnych za pomocą teorii "info-gap" Yakova Ben-Haima	6
T-W-1	Podstawowe definicje i pojęcia	2
T-W-2	Wprowadzenie do teorii perspektywy	2
T-W-3	Arytmetyka interwałowa	2
T-W-4	Fuzzy Set Theory	2
T-W-5	Intuitionistic Fuzzy Set Theory	2
T-W-6	Hesitant Fuzzy Set Theory	2
T-W-7	Amerkańska szkoła podejmowania decyzji	2
T-W-8	Europejska szkoła podejmowania decyzji	2
T-W-9	Wykorzystanie arytmetyki interwałowej w metodach MCDA	2
T-W-10	Wykorzystanie Fuzzy Set Theory w metodach MCDA	2
T-W-11	Wykorzystanie Intuitionistic Fuzzy Set Theory w metodach MCDA	2
T-W-12	Wykorzystanie Hesitant Fuzzy Set Theory w metodach MCDA	2
T-W-13	Teoretyczne podstawy teorii "info-gap"	2
T-W-14	"Info-gap" theory - przypadki użycia	4



Obciążenie pracą studenta - formy aktywności		Liczba godzin
A-L-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-L-2	Dokończenie pisanie programów/skryptów oraz wykonanie sprawozdań	8
A-W-1	uczestnictwo w zajęciach	30
A-W-2	konsultacje z prowadzącym	1
A-W-3	Przygotowanie do zaliczenia	7

Metody nauczania / narzędzia dydaktyczne	
M-1	Wykład informacyjny
M-2	Ćwiczenia laboratoryjne
M-3	Metoda projektów

Sposoby oceny (F - formująca, P - podsumowująca)		
S-1	P	Zaliczenie części teoretycznej
S-2	F	Ocena zadań domowych
S-3	F	Ocena programów/skryptów oraz 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							
I_2A_D03.10_W01 Student posiada wiedzę o charakterystyce problemów wielokryterialnych. Student potrafi scharakteryzować klasyczne metody wspomaganie decyzji dla problemów wielokryterialnych. Potrafi określić podstawowe narzędzie do optymalizacji niepewności w tych zadaniach. Zna systemy wspomaganai decyzji w warunkach niepewności i ryzyka.	I_2A_W01 I_2A_W06 I_2A_W08	P7S_WG	P7S_WG	C-2 C-3 C-4	T-W-1 T-W-8 T-W-2 T-W-9 T-W-3 T-W-10 T-W-4 T-W-11 T-W-5 T-W-12 T-W-6 T-W-13 T-W-7 T-W-14	M-1	S-1 S-2

Umiejętności							
I_2A_D03.10_U01 Student potrafi rozwiązać problemy wielokryterialne w warunkach niepewności oraz ryzyka, dobierając odpowiednie metody i techniki.	I_2A_U01 I_2A_U02 I_2A_U03 I_2A_U04	P7S_UW	P7S_UW	C-1 C-5	T-L-1 T-L-4 T-L-2 T-L-5 T-L-3	M-2 M-3	S-2 S-3

Kompetencje społeczne							
I_2A_D03.10_K01 Ukształtowanie aktywnej postawy poznawczej, umocnienie świadomości potrzeby pozyskiwania aktualnej wiedzy do rozwiązywania problemów i wzmocnienie chęci rozwoju zawodowego.	I_2A_K03 I_2A_K05	P7S_KO P7S_KR		C-1 C-2 C-3 C-4 C-5	T-L-1 T-W-6 T-L-2 T-W-7 T-L-3 T-W-8 T-L-4 T-W-9 T-L-5 T-W-10 T-W-1 T-W-11 T-W-2 T-W-12 T-W-3 T-W-13 T-W-4 T-W-14 T-W-5	M-1 M-2 M-3	S-1 S-2 S-3

Efekt	Ocena	Kryterium oceny
Wiedza		
I_2A_D03.10_W01	2,0	
	3,0	Student umie wymienić i scharakteryzować wybrane metody powiązane z wspomaganie dycyzji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	
Umiejętności		
I_2A_D03.10_U01	2,0	
	3,0	Student umie zastosować wybrane metody powiązane z wspomaganie dycyzji
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Inne kompetencje społeczne*

I_2A_D03.10_K01	2,0	
	3,0	Student aktywnie rozwiązuje postawione problemy wykazując samodzielność w doborze odpowiednich środków technicznych i metod inżynierskich
	3,5	
	4,0	
	4,5	
	5,0	

*Literatura podstawowa*

1. Tversky, A., & Kahneman, D., Prospect theory: An analysis of decision under risk, World Scientific, 2013, 5(4), In Handbook of the fundamentals of financial decision making: Part I (pp. 99-127).
2. Ben-Haim, Y., Info-gap decision theory. Decisions Under Severe Uncertainty, 2nd Edition., Academic Press, 2006
3. Sałabun W., Lingwistyczne bazy wiedzy i ich zastosowania, WS Publishing, Szczecin, 2018
4. Piegat, A., Fuzzy modeling and control, Springer, 2011, VOL. 69

*Literatura uzupełniająca*

1. Torra V., Hesitant fuzzy sets., International Journal of Intelligent Systems, 2010, 25(6), 529-539
2. Atanassov K., Intuitionistic fuzzy sets. In Intuitionistic fuzzy sets, Springer, 1999
3. Landowski M., Differences between Moore and RDM interval arithmetic. In Intelligent Systems', Springer, 2014, 331-340
4. Figueira, J., Mousseau, V., & Roy, B., ELECTRE methods. In Multiple criteria decision analysis: State of the art surveys, Springer, New York, 2005, 133-153
5. Brans, J. P., & Mareschal, B., PROMETHEE methods. In Multiple criteria decision analysis: state of the art surveys, Springer, New York, 2005, 163-186