Załącznik nr 12 do uchwały nr 109 Senatu ZUT z dnia 23 września 2019 r.

Wydział Technologii i Inżynierii Chemicznej

Nazwa kierunku studiów: *nanotechnologia*

Poziom kształcenia: studia pierwszego stopnia

Profil studiów: ogólnoakademicki

Dziedzina: nauk inżynieryjno - technicznych

Dyscyplina: inżynieria materiałowa (100%)

Tytuł zawodowy uzyskiwany przez absolwenta: inżynier

Opis zakładanych efektów uczenia się

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Kod | Efekty uczenia się programu studiów | Odniesienie do efektów uczenia się dla kwalifikacji na poziomie 6, 7 lub 8 PRK | Odniesienie do efektów uczenia się prowadzących do uzyskania kompetencji inżynierskich |
| Wiedza | | | |
| Nano\_1A\_W01 | ma wiedzę w zakresie matematyki obejmującą zagadnienia analizy matematycznej, algebry oraz elementy matematyki stosowanej, niezbędne do rozumienia i ilościowego opisu zjawisk i procesów nanotechnologicznych i chemicznych oraz modelowaniu zjawisk i procesów technicznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W02 | ma uporządkowaną i podbudowana teoretycznie wiedzę ogólną w zakresie chemii fizycznej, nieorganicznej i organicznej, analitycznej, biochemii, fizyki i ich technicznych zastosowań niezbędną do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizycznych oraz rozumienia roli fizyki w różnych obszarach techniki i nanotechnologii | P6S\_WG |  |
| Nano\_1A\_W03 | ma podstawową wiedzę w zakresie elektrotechniki, elektroniki i metrologii niezbędną do formułowania i rozwiązywania prostych zagadnień w technice i nanotechnologii | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W04 | ma wiedzę z zakresu budowy materii, mechanizmów procesów chemicznych i ich aplikacji w nanotechnologii wytwarzania nowoczesnych materiałów | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W05 | ma szczegółową wiedzę związaną z zagadnieniami fizyki współczesnej, niezbędnymi do rozumienia podstawowych mechanizmów fizycznych i wykorzystania wiedzy fizycznej w nanotechnologii | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W06 | ma podstawową wiedzę w zakresie technik komputerowych, w tym metodyki i technik programowania, grafiki komputerowej oraz obsługi i utrzymania narzędzi informatycznych niezbędnych w nanotechnologii | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W07 | ma wiedzę o kierunkach rozwoju przemysłu chemicznego w kraju i na świecie i gospodarką odpadami | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W08 | ma wiedzę z zakresu technik oraz metod identyfikacji i charakteryzowania nanomateriałów, a także ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle chemicznym związanym z nanotechnologią | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W09 | ma podstawową wiedzę o kierunkach rozwoju i zastosowaniach fizyki w wybranych zagadnieniach technicznych i technologicznych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W10 | ma podstawową wiedzę o cyklu życia materiałów oraz na temat zasad funkcjonowania i eksploatacji aparatury, urządzeń i systemów wykorzystujących metody technologii chemicznej i fizyki technicznej, szczególnie w aspekcie wytwarzania nanomateriałów | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W11 | zna podstawowe metody, techniki, narzędzia, materiały i nanomateriały do projektowania, modelowania, symulacji i wytwarzania przyrządów i urządzeń technicznych oraz rozwiązywania za ich pomocą prostych zagadnień technicznych i badawczych | P6S\_WG | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W12 | ma podstawową wiedzę dotyczącą etyki zawodowej w zakresie jakości wykonania i zasad eksploatacji urządzeń technicznych oraz podstaw BHP | P6S\_WK | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W13 | ma wiedzę ogólną potrzebną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań działalności inżynierskiej | P6S\_WK | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W14 | ma podstawową wiedzę dotyczącą zarządzania, w tym zarządzania jakością, prowadzenia działalności gospodarczej i transferu technologii | P6S\_WK | P6S\_WG P6S\_WK |
| Nano\_1A\_W15 | ma podstawową wiedzę z zakresu ochrony własności intelektualnej, prawa autorskiego i prawa patentowego | P6S\_WK | P6S\_WG |
| Nano\_1A\_W16 | zna ogólne zasady tworzenia i rozwoju form indywidualnej przedsiębiorczości oraz prowadzenia działalności gospodarczej | P6S\_WK | P6S\_WK |
| Umiejętności | | | |
| Nano\_1A\_U01 | potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych oraz innych właściwie dobranych źródeł, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie nanotechnologii, nanomateriałów, fizyki, chemii, inżynierii materiałowej i nauk pokrewnych; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie | P6S\_UU P6S\_UW |  |
| Nano\_1A\_U02 | potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku zawodowym oraz w innych środowiskach, także w języku angielskim lub innym języku obcym uznawanym za język komunikacji międzynarodowej w zakresie nanotechnologii i nanomateriałów | P6S\_UK P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U03 | potrafi przygotować w języku polskim i języku obcym, uznawanym za podstawowy dla dziedzin nauki i dyscyplin naukowych dla kierunku nanotechnologii dobrze udokumentowane opracowanie zagadnień z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów | P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U04 | potrafi przygotować i przedstawić w języku polskim i języku obcym prezentację ustną, dotyczącą szczegółowych zagadnień związanych tematycznie z treściami programowymi studiów | P6S\_UK |  |
| Nano\_1A\_U05 | ma umiejętność samokształcenia się, m. in. w celu podnoszenia kompetencji zawodowych | P6S\_UU |  |
| Nano\_1A\_U06 | posługuje się językiem angielskim (lub innym językiem obcym) zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu B2 Europejskiego Systemu Opisu kształcenia Językowego, w stopniu umożliwiającym czytanie ze zrozumieniem instrukcji technicznych, artykułów i podręczników z dziedziny nauk ścisłych, a w szczególności z zakresu nanotechnologii i nanomateriałów | P6S\_UK |  |
| Nano\_1A\_U07 | potrafi posługiwać się typowymi narzędziami informatycznymi do projektowania, modelowania i symulacji komputerowych wybranych zagadnień chemicznych, fizycznych i technicznych | P6S\_UO P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U08 | potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty chemiczne, interpretować i opracowywać uzyskane wyniki i wyciągać wnioski | P6S\_UO P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U09 | potrafi identyfikować problematykę fizyczną i chemiczną w zjawiskach naturalnych i procesach technologicznych oraz wykorzystywać metodykę badań fizykochemicznych (wyniki eksperymentalne, symulacje) do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich | P6S\_UO P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U10 | potrafi dokonać doboru metod analitycznych i aparatury właściwych dla przeprowadzenia badań laboratoryjnych oraz dokonać krytycznej analizy sposobów ich wykorzystania i ocenić istniejące rozwiązania techniczne, w szczególności urządzenia, obiekty, systemy, procesy, usługi | P6S\_UO P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U11 | potrafi wykorzystać poznane metody eksperymentalne, symulacje komputerowe i modele teoretyczne do analizy i rozwiązywania problemów inżynierskich | P6S\_UO P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U12 | potrafi dostrzegać konsekwencje środowiskowe, ekonomiczne i społeczne wprowadzania konkretnych rozwiązań technicznych oraz zna zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U13 | potrafi oceniać zagrożenia związane ze stosowaniem produktów i procesów chemicznych i fizycznych oraz stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy | P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U14 | potrafi oznaczać właściwości fizyczne i chemiczne związków chemicznych i materiałów, w szczególności nanomateriałów przy wykorzystaniu odpowiednich technik badawczych | P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U15 | potrafi wstępnie oszacować koszty planowanego zadania inżynierskiego | P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U16 | na podstawie analizy istniejącego procesu potrafi zaproponować jego modernizacje, prowadzące do poprawy wskaźników ekonomicznych oraz środowiskowych | P6S\_UO P6S\_UW | P6S\_UW |
| Nano\_1A\_U17 | potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny, zgodnie z zadaną specyfiką, charakterystyczny dla ukończonej specjalności oraz ocenić jego poprawność przy użyciu właściwych metod, technik i urządzeń | P6S\_UW | P6S\_UW |
| Kompetencje społeczne | | | |
| Nano\_1A\_K01 | rozumie potrzebę podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność nieustannej adaptacji swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i nanotechnologii, potrafi organizować proces zdobywania wiedzy przez inne osoby oraz zachęcać je do pracy samodzielnej | P7S\_KK P7S\_KO |  |
| Nano\_1A\_K02 | ma świadomość pozatechnicznych konsekwencji zastosowania nanotechnologii i nanomateriałów ze szczególnym uwzględnieniem wpływu na środowisko i organizm człowieka, rozumie wagę odpowiedzialności za podejmowane decyzje | P7S\_KK P7S\_KO |  |
| Nano\_1A\_K03 | potrafi pracować zespołowo; rozumie odpowiedzialność za działania własne i innych osób | P7S\_KO |  |
| Nano\_1A\_K04 | potrafi odpowiednio określić zadania priorytetowe służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania i dążyć do ich wykonania, potrafi dostosowywać działania do pojawiających się niespodziewanych problemów | P7S\_KK |  |
| Nano\_1A\_K05 | rozumie zasady etyki zawodowej, prawidłowo oceniać wkład członków zespołu do osiąganych wyników jest świadom i docenia znaczenie uczciwości intelektualnej w wykonywanym zawodzie | P7S\_KK |  |
| Nano\_1A\_K06 | potrafi myśleć i działać w sposób przedsiębiorczy | P7S\_KR |  |
| Nano\_1A\_K07 | rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu – m.in. poprzez środki masowego przekazu informacji o najnowszych osiągnięciach nanotechnologii i związanych z nimi korzyści oraz problemów, potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały | P7S\_KR |  |