

PROGRAM STUDIÓW

| | |
|--|---|
| WYDZIAŁ: | Chemiczny |
| KIERUNEK STUDIÓW: | Chemia i inżynieria materiałów |
| Przyporządkowany do dyscypliny: | |
| | D1 nauki chemiczne (70%, dyscyplina wiodąca) |
| | D2 inżynieria chemiczna (30%) |
| POZIOM KSZTAŁCENIA: | studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie) |
| FORMA STUDIÓW: | stacjonarna |
| PROFIL: | ogólnoakademicki |
| SPECJALNOŚĆ: | Inżynieria i technologia polimerów |
| JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: | język polski |

Zawartość:

1. Zakładane efekty uczenia się – zał. nr 1 do programu studiów
2. Opis programu studiów – zał. nr 2 do programu studiów
3. Plan studiów – zał. nr 3 do programu studiów
4. Karty przedmiotów – zał. nr 4 do programu studiów

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: 2019/2020

ZAKŁADANE EFEKTY UCZENIA SIĘ

Efekty przewidziane do realizacji od semestru zimowego roku akademickiego 2019-2020

WYDZIAŁ CHEMICZNY

Kierunek studiów: Chemia i inżynieria materiałów

Poziom studiów: studia drugiego stopnia

Profil: ogólnoakademicki

Umiejscowienie kierunku

Dziedzina nauki: nauki ścisłe i przyrodnicze Dyscyplina wiodąca: nauki chemiczne

Dziedzina nauki: nauki inżynierjno-techniczne Dyscyplina: inżynieria chemiczna

Objaśnienie oznaczeń:

Odniesienie do charakterystyk PRK

P7U – charakterystyki uniwersalne odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia - 7 poziom PRK

P7S – charakterystyki drugiego stopnia odpowiadające kształceniu na studiach drugiego stopnia studiów - 7 poziom PRK

po znaku podkreślenia:

W – wiedza (rozszerzenie: G = głębia i zakres, K = kontekst),

U – umiejętności (rozszerzenie: W = wykorzystanie wiedzy, K = komunikowanie się, O = organizacja pracy, U = uczenie się),

K – kompetencje społeczne (rozszerzenie: K = krytyczna ocena, O = odpowiedzialność, R = rola zawodowa),

INŻ – efekty uczenia się prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

Symbole kierunkowych/specjalnościowych efektów uczenia się na II stopniu studiów dla kierunku Chemia i inżynieria materiałów (im)

przed znakiem podkreślenia:

K – kierunkowe efekty uczenia się,

S – specjalnościowe efekty uczenia się,

2 – drugi stopień studiów

A – profil ogólnoakademicki

im – kod kierunku (np. im1 oznacza nr specjalności),

po znaku podkreślenia:

W – kategoria wiedzy, **U** – kategoria umiejętności, **K** – kategoria kompetencji społecznych

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla kierunku studiów Chemia i inżynieria materiałów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do charakterystyk PRK | | |
|---|--|--|---|---|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| K2Aim_W01 | Ma wiedzę na temat topologii, konformacji i konfiguracji makrocząsteczek. Ma wiedzę na temat polimerów amorficznych i semikrystalicznych, podstaw termodynamiki przejść fazowych w polimerach, potrafi dokonać wyboru właściwej metody dla scharakteryzowania polimeru. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W02 | Zna metody wytwarzania materiałów np. metalicznych, polimerowych i ceramicznych. Rozumie sposób oddziaływania dodatków na właściwości wytwarzanych materiałów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W03 | Ma uporządkowaną wiedzę w zakresie podstaw fizycznych oddziaływania pola elektrycznego, magnetycznego i fali elektromagnetycznej z ciekłym kryształem. Ma wiedzę w zakresie klasyfikacji ciekłych kryształów pod względem ich budowy, symetrii, czynnika powodującego powstawanie mezofaz i struktur przestrzennych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W04 | Ma wiedzę o technologiach obróbki powierzchniowej materiałów metodami fizycznymi i chemicznymi. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W05 | Posiada podstawową wiedzę z doboru oraz dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych. | P7U_W | P7S_WG | |
| K2Aim_W06 | Zna czynniki decydujące o właściwościach mechanicznych i użytkowych głównych materiałów inżynierskich: metali, stopów, polimerów i ceramiki, zna ich strukturę, przykłady zastosowań oraz wpływ dodatków na właściwości tych materiałów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W07 | Zna podstawowe zagadnienia budowy generatorów i generacji promieniowania elektromagnetycznego w wybranych zakresach spektralnych. Zna skutki oddziaływania promieniowania EM na materię. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W08 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu spektroskopii. Zna źródła światła używane w spektroskopii. Zna nowe trendy w spektroskopii. | P7U_W | P7S_WG | |
| K2Aim_W09 | Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego. | P7U_W | P7S_WK | |
| K2Aim_W10 | Uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania. | P7U_W | P7S_WK | |
| K2Aim_W11 | Zna podstawowe pojęcia dotyczące przedsiębiorczości i funkcjonowania przedsiębiorstwa. Posiada podstawową wiedzę o procesach zarządzania i związanych z nimi strukturami organizacyjnymi. Zna podstawowe elementy organizowania działalności gospodarczej. | P7U_W | P7S_WK | P7S_WK_INŻ |

| | | | | |
|-------------------------|---|-------|----------------------------|------------|
| | Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: 1. Inżynieria i technologia polimerów - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i załącznik D) 2. Metalurgia chemiczna i korozja metali - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i załącznik D) 3. Zaawansowane materiały funkcjonalne - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i załącznik D) 4. Advanced Nano and Bio-materials - MONABIPHOT - studia 3-semesterne (załącznik 4) - studia 4-semesterne (załącznik 4 i załącznik D) | | | |
| UMIEJĘTNOŚCI (U) | | | | |
| K2Aim_U01 | Potrafi ocenić zachowanie materiałów w różnych środowiskach agresywnych za pomocą analizy klasycznej i/lub instrumentalnej. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| K2Aim_U02 | Potrafi, wykorzystując program komputerowy, obliczyć właściwości elektryczne, optyczne, magnetyczne oraz mechaniczne polimerów. | P7U_U | P7S_UW P7S_UK | P7S_UW_INŻ |
| K2Aim_U03 | Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego. Posiada podstawowe umiejętności planowania i przeprowadzania badań naukowych. | P7U_U | P7S_UU P7S_UK | |
| K2Aim_U04 | Potrafi przeprowadzać eksperymenty naukowe, opracowywać i interpretować ich wyniki oraz wiązać je z odpowiednimi teoriami lub hipotezami naukowymi. Potrafi określić kierunki dalszego uczenia się i realizować proces samokształcenia. Umie stosować zasady bezpiecznej pracy w laboratorium chemicznym. | P7U_U | P7S_UU P7S_UK P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| K2Aim_U05 | Potrafi przedstawić cele i wyniki swojej pracy naukowej w formie ustnej prezentacji, posługując się nowoczesnymi technikami informacyjno-komunikacyjnymi. Potrafi przygotować, w języku polskim lub obcym, opracowanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych. | P7U_U | P7S_UK P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| K2Aim_U06 | Dysponuje odpowiednimi dla języka specjalistycznego środkami językowymi i potrafi używać języka specjalistycznego we wszystkich działaniach językowych, aby porozumiewać się w środowisku zawodowym w zakresie studiowanego kierunku studiów, rozumie obcojęzyczne teksty ze swojej specjalności i potrafi je interpretować. | P7U_U | P7S_UW P7S_UK | |
| K2Aim_U07 | Ma umiejętności językowe w zakresie dziedzin nauki i dyscyplin naukowych właściwych dla studiowanego kierunku studiów, zgodnie z wymaganiami określonymi dla poziomu A1/A2 i B2+ Europejskiego Sytemu Opisu Kształcenia Językowego. | P7U_U | P7S_UW P7S_UK | |
| K2Aim_U08 | Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko. | P7U_U | P7S_UK | |
| K2Aim_U09 | Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie. | P7U_U | P7S_UW P7S_UO | |
| K2Aim_U10 | Potrafi samodzielnie planować i realizować ciągłe doksztalcenie się oraz ukierunkowuje innych w tym zakresie | P7U_U | P7S_UU | |
| | Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: | | | |

| | | | | |
|----------------------------------|---|-------|------------------|--|
| | <p>1. Inżynieria i technologia polimerów - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i załącznik D)</p> <p>2. Metalurgia chemiczna i korozja metali - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i załącznik D)</p> <p>3. Zaawansowane materiały funkcjonalne - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i załącznik D)</p> <p>4. Advanced Nano and Bio-materials - MONABIPHOT - studia 3-semesterne (załącznik 4) - studia 4-semesterne (załącznik 4 i załącznik D)</p> | | | |
| KOMPETENCJE SPOŁECZNE (K) | | | | |
| K2Aim_K01 | Jest gotów do krytycznej oceny posiadanej wiedzy i odbieranych treści. | P7U_K | P7S_KK | |
| K2Aim_K02 | Rozumie potrzebę przedsiębiorczego myślenia i działania. | P7U_K | P7S_KO | |
| K2Aim_K03 | Jest świadomy potrzeby działania na rzecz interesu publicznego. | P7U_K | P7S_KO | |
| K2Aim_K04 | Uznaje znaczenie wiedzy w rozwiązywaniu problemów poznawczych i praktycznych. Jest gotów do korzystania z wiedzy i doświadczenia ekspertów w razie trudności z rozwiązywaniem problemu. | P7U_K | P7S_KK | |
| K2Aim_K05 | Odpowiedzialnie współdziała w grupie przyjmując w niej różne role, w tym kierownicze. | P7U_K | P7S_KR | |
| K2Aim_K06 | Rozumie potrzebę podejmowania inicjatyw, inspirowania i organizowania działalności na rzecz otoczenia społeczno-gospodarczego. | P7U_K | P7S_KO | |
| K2Aim_K07 | Jest gotów do przestrzegania zasad etyki zawodowej i poszanowania prawa, w tym praw autorskich. | P7U_K | P7S_KR | |
| K2Aim_K08 | Uznaje ważność i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności naukowej i inżynierskiej, w tym jej wpływ na środowisko, a także związaną z tym odpowiedzialność. | P7U_K | P7S_KK P7S_KO | |
| K2Aim_K09 | Ma świadomość społecznej roli absolwenta uczelni technicznej i konieczności podtrzymywania etosu zawodu inżyniera. Angażuje się w przekazywanie społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki. | P7U_K | P7S_KR | |

Załącznik 1

Specjalność Inżynieria i technologia polimerów

| Symbol specjalnościowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla specjalności Inżynieria i technologia polimerów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów | | |
|--|--|--|---|---|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| S2Aim1_W01 | Zna podstawowe techniki przetwarzania i obróbki materiałów polimerowych wraz z parametrami przetwórstwa. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W02 | Ma wiedzę dotyczącą technologii łączenia oraz obróbki powierzchniowej materiałów polimerowych z wykorzystaniem metod fizycznych i chemicznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W03 | Zna mechanizm podziału fazowego w mieszaninach polimerów | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W04 | Ma wiedzę z zakresu modyfikacji fizycznej i chemicznej polimerów. | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim1_W05 | Zna rodzaje modyfikatorów właściwości polimerów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W06 | Posiada pogłębioną wiedzę z zakresu chemii i fizykochemii polimerów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W07 | Posiada wiedzę w zakresie charakterystyki chemicznej i fizycznej materiałów polimerowych oraz jej wpływu na ich właściwości użytkowe. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W08 | Zna metody wyznaczania i opisu właściwości tworzyw polimerowych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W09 | Posiada wiedzę dotyczącą budowy i właściwości sorbentów i jonitów polimerowych. | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim1_W10 | Zna metody otrzymywania oraz charakterystyki materiałów sorpcyjnych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W11 | Zna metody badania właściwości termicznych i termomechanicznych materiałów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W12 | Zna zastosowanie metod analizy termicznej w badaniach kinetyki przemian fazowych i fotoreakcji materiałów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W13 | Zna mechanizmy reakcji fotochemicznych zachodzących w materiałach polimerowych. | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim1_W14 | Zna sposoby stabilizacji materiałów polimerowych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |

| | | | | |
|-------------------------|---|-------|--------|------------|
| S2Aim1_W15 | Posiada wiedzę dotyczącą podstawowych oraz zaawansowanych metod badania polimerów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W16 | Zna zasady doboru metody do oceny wybranej właściwości materiału polimerowego. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W17 | Zna nowoczesne materiały polimerowe, obszary ich zastosowań oraz kierunki rozwoju. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim1_W18 | Zna metody recyklingu tworzyw polimerowych oraz kierunki ich rozwoju. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| UMIEJĘTNOŚCI (U) | | | | |
| S2Aim1_U01 | Potrafi obsługiwać zgodnie z zasadami bezpieczeństwa wybrane urządzenia przetwórcze stosowane w technologii tworzyw polimerowych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U02 | Potrafi dobrać metody modyfikacji odpowiednie dla zadanego materiału polimerowego. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U03 | Potrafi zmodyfikować warstwę wierzchnią polimeru. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U04 | Potrafi ocenić efekty modyfikacji materiałów polimerowych metodami pomiarowymi. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U05 | Umie wytworzyć materiał polimerowy o pożądanej charakterystyce. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U06 | Potrafi dobrać metodę badawczą odpowiednią do wyznaczenia zadanej właściwości tworzyw lub kompozytów polimerowych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U07 | Potrafi wyznaczyć właściwości fizykochemiczne i mechaniczne tworzyw polimerowych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U08 | Potrafi ocenić mieszalność polimerów. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U09 | Potrafi dobrać metody i narzędzia odpowiednie do przeprowadzenia obliczeń projektowych. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U10 | Potrafi dobrać rodzaj tworzywa polimerowego do wybranego zastosowania na podstawie znajomości jego charakterystyki materiałowej. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U11 | Potrafi powiązać właściwości użytkowe z strukturą chemiczną i fizyczną materiałów polimerowych. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U12 | Potrafi przewidywać wybrane właściwości materiałów polimerowych. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U13 | Potrafi wybrać sorbent odpowiedni dla danego obszaru technologii chemicznej. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim1_U14 | Potrafi określać stopień krystaliczności tworzywa polimerowego. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U15 | Potrafi wyznaczyć podstawową charakterystykę reologiczną tworzyw polimerowych. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U16 | Potrafi wyznaczyć temperatury przemian fazowych polimerów. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U17 | Potrafi badać morfologię polimerów. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U18 | Potrafi badać zjawiska fotochemiczne zachodzące w materiałach polimerowych. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U19 | Potrafi przeprowadzić reakcje syntezy wybranych polimerów w skali laboratoryjnej. | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim1_U20 | Umie dobrać metodę przetwórczą oraz jej parametry do rodzaju przetwarzanego tworzywa polimerowego oraz sporządzić kompozycje polimerowe z wykorzystaniem podstawowych urządzeń przetwórczych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |

Załącznik 2

Specjalność **Metalurgia chemiczna i korozja metali**

| Symbol specjalnościowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla specjalności Metalurgia chemiczna i korozja metali po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów | | |
|--|---|--|---|---|
| | | Uniwersalna charakterystyka pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| S2Aim2_W01 | Potrafi łączyć technologię otrzymywania metali i stopów z ich strukturą oraz właściwościami. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim2_W02 | Zna fizykochemiczne podstawy procesów ługowania, oczyszczania roztworów i wydzielania metali nieżelaznych i szlachetnych w procesach hydrometalurgicznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim2_W03 | Zna teorie procesów pirometalurgicznych oraz rozwiązania konstrukcyjne reaktorów stosowanych w tych procesach. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim2_W04 | Zna podstawy teoretyczne procesów korozji oraz zasady profilaktyki antykorozyjnej i metody ochrony przez korozją. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim2_W05 | Rozumie zalety i wady przyspieszonych i polowych metod badania korozji oraz zna podstawy teoretyczne metod elektrochemicznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim2_W06 | Ma wiedzę na temat mechanizmów procesów galwanicznych. Wie o trendach występujących w galwanotechnice. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim2_W07 | Umie scharakteryzować warstwę wierzchnią ciała stałego przy wykorzystaniu różnych technik badawczych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| UMIĘJĘTNOŚCI (U) | | | | |
| S2Aim2_U01 | Potrafi określić wskaźniki techniczno-ekonomiczne osadzania powłok metalowych i stopowych. Potrafi zaproponować skład kąpeli dla otrzymywania takich powłok o określonych właściwościach. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim2_U02 | Potrafi wyznaczyć właściwości surowców metalonośnych i parametry ich ługowania oraz określić warunki wydzielania metali z roztworów po ługowaniu. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim2_U03 | Potrafi przeprowadzić w warunkach laboratoryjnych redukcję form utlenionych metali za pomocą węgla oraz wykonać prażenie utleniające siarczków. Potrafi wykorzystać dane literaturowe do prowadzenia eksperymentów w obszarze pirometalurgii. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim2_U04 | Potrafi określić efektywność ochrony korozyjnej z danych eksperymentalnych. Potrafi wyznaczyć obszar pasywny dla metali i stopów oraz określić zdolność ochronną inhibitorów. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |

| | | | | |
|------------|--|-------|--------|------------|
| S2Aim2_U05 | Potrafi przeprowadzić pomiary elektrochemiczne stało- i zmiennoprądowe oraz zinterpretować otrzymane wyniki. Potrafi wykonać badania przyspieszone w komorach korozyjnych zgodnie z obowiązującymi normami. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim2_U06 | Potrafi wyznaczyć optymalne warunki osadzania metali i stopów metodą galwaniczną. Opanował metodykę określania właściwości powłok metalowych ochronnych i dekoracyjnych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim2_U07 | Potrafi przeprowadzić w podstawowym zakresie eksperyment badawczy powierzchni ciała stałego oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarowe z wykorzystaniem internetowych baz danych i specjalistycznego oprogramowania. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |

Załącznik 3

Specjalność **Zaawansowane materiały funkcjonalne**

| Symbol specjalnościowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla specjalności Zaawansowane materiały funkcjonalne Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów | | |
|--|--|--|---|---|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| S2Aim3_W01 | Ma wiedzę ogólną w zakresie badań prowadzonych we współczesnej inżynierii materiałowej i nanoinżynierii materiałowej. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim3_W02 | Ma wiedzę w zakresie budowy makro-, mikro- i nanokryształów, kryształów makromolekularnych oraz kwazikryształów, zna dyfrakcyjne metody badania kryształów makromolekularnych, kwazikryształów oraz materiałów semikrystalicznych, zna relacje między obrazem dyfrakcyjnym a budową wewnętrzną kryształów. | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim3_W03 | Zna podstawowe pojęcia i koncepcje teoretyczne stosowane w opisie materiałów i nanostruktur. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim3_W04 | Zna podstawy działania laserów. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim3_W05 | Zna rodzaje i podstawowe właściwości typowych organicznych materiałów elektronicznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| S2Aim3_W06 | Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu nanoskali, nanotechnologii i nanoinżynierii materiałowej. Zna nowe metody syntez nanomateriałów. Ma podstawową wiedzę z zakresu pojęć związanych z syntezą i klasyfikacją nanomateriałów. | P7U_W | P7S_WG | |
| UMIEJĘTNOŚCI (U) | | | | |
| S2Aim3_U01 | Potrafi samodzielnie opracowywać i prezentować stan wiedzy na podstawie publikacji naukowych. | P7U_U | P7S_UW P7S_UK | |
| S2Aim3_U02 | Potrafi samodzielnie wykonać badania materiałowe zaawansowanymi technikami, potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim3_U03 | Potrafi wyprowadzać reprezentacje graficzne grup przestrzennych i punktowych, umie interpretować symetrię obrazów dyfrakcyjnych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim3_U04 | Potrafi wykonać pomiar dyfraktometryczny monokryształu i określić budowę wewnętrzną kryształu na poziomie atomowym, potrafi analizować dyfraktogramy proszkowe, potrafi korzystać z najważniejszych programów krystalograficznych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |

| | | | | |
|------------|---|-------|--------|------------|
| S2Aim3_U05 | Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia rachunkowe z zakresu molekularnej mechaniki kwantowej. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim3_U06 | Potrafi interpretować, opracowywać i prezentować pewien zakres współczesnej wiedzy na podstawie oryginalnych doniesień literaturowych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim3_U07 | Potrafi posługiwać się pojęciami związanymi z nanotechnologią. Wie, jakiej techniki należy użyć w celu pozyskania pożądanej informacji o właściwościach nanomateriałów. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim3_U08 | Znając charakterystyczne właściwości polimerów liniowych i usieciowanych potrafi dokonać pomiarów tych właściwości. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |

Załącznik 4

Specjalność **Advanced Nano and Bio-materials – MONABIPHOT** (specjalność prowadzona w języku angielskim)

| Symbol specjalnościowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla specjalności Advanced Nano and Bio-materials – MONABIPHOT po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów | | |
|--|---|--|---|---|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| S2Aim4_W01 | posiada pogłębioną wiedzę w zakresie podstawowych zagadnień chemii | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W02 | posiada wiedzę z fizyki i jej powiązania z optyką | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W03 | zna techniki matematyki wyższej pozwalające na analizy statystyczne zjawisk | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W04 | zna podstawowe zagadnienia z zakresu biologii i nauk przyrodniczych | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W05 | rozumie i wyjaśnia podstawowe prawa chemiczne w skali nanometrycznej | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W06 | zna mechanizmy podstawowych reakcji chemicznych | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W07 | posiada wiedzę dotyczącą opisu budowy przestrzennej cząsteczek, kryształów i nanocząstek | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W08 | objaśnia podstawowe pojęcia krytalografii | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W09 | wskazuje właściwości spektroskopowe substancji w zależności od ich budowy/składu | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W10 | zna podstawy syntezy i zastosowania nanocząstek | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W11 | objaśnia aspekty chemiczne procesów biologicznych | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W12 | rozumie procesy oddziaływania światła z materią | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W13 | klasyfikuje zaawansowane techniki laserowe i mikroskopowe | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W14 | wymienia i wyjaśnia zastosowanie materiałów organicznych w elektronice molekularnej | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W15 | zna zaawansowane techniki laboratoryjne i analityczne | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W16 | wskazuje możliwości optymalizacji ekonomicznej procesów chemicznych | P7U_W | P7S_WG | |
| S2Aim4_W17 | wymienia i wyjaśnia zaawansowane procesy w tworzeniu nowych materiałów oraz aktualne trendy w ich rozwoju | P7U_W | P7S_WG | |

UMIEJĘTNOŚCI (U)

| | | | | |
|------------|--|-------|------------------|------------|
| S2Aim4_U01 | stosuje specjalistyczną terminologię chemiczną zgodną z IUPAC i zaleceniami PTChem | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim4_U02 | analizuje i uzasadnia właściwości fizykochemiczne i optyczne układów ciekłokrystalicznych i biologicznych | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim4_U03 | przeprowadza w skali laboratoryjnej reakcje syntezy nanocząstek | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim4_U04 | posługuje się wiedzą pozwalającą na konstrukcję urządzeń z dziedziny elektroniki molekularnej | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim4_U05 | potrafi stosować metody matematyczne w obliczeniach dla złożonych układów chemicznych, fizykochemicznych i optycznych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim4_U06 | dobiera i stosuje metody statystyczne do opisu i krytycznej oceny złożonych zjawisk chemicznych, fizykochemicznych i optycznych oraz analizy danych | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim4_U07 | stosuje techniki mikroskopowe i laserowe do jakościowej i ilościowej interpretacji zjawisk chemicznych, fizycznych i biologicznych | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim4_U08 | dobiera i potrafi wykorzystywać spektroskopowe do zbadania określonych zjawisk chemicznych, fizykochemicznych, biologicznych i optycznych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim4_U09 | planuje, konsultuje i samodzielnie wykonuje doświadczenia chemiczne, fizykochemiczne i optyczne z uwzględnieniem zasad BHP | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim4_U10 | przeprowadza krytyczną analizę wyników badań oraz przygotowuje raport końcowy z prowadzonych projektów badawczych chemicznych, fizykochemicznych, spektroskopowych. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim4_U11 | wyszukuje i wykorzystuje informacje uzyskane w bazach danych oraz źródłach literaturowych w celu zaplanowania i przeprowadzenia badawczego projektu chemicznego oraz interpretacji i dyskusji wyników | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim4_U12 | potrafi przedstawić złożony problem chemiczny, fizykochemiczny, optyczny i zaproponować jego rozwiązanie | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim4_U13 | wykazuje umiejętność poprawnego wnioskowania i krytycznej oceny na podstawie danych z przeprowadzonych samodzielnie eksperymentów chemicznych, fizykochemicznych i spektroskopowych oraz źródeł literaturowych | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_INŻ |
| S2Aim4_U14 | pogłębia swoją specjalistyczną wiedzę w zakresie niezbędnym do rozwiązania i prawidłowej interpretacji podjętego problemu | P7U_U | P7S_UW P7S_UU | |
| S2Aim4_U15 | posiada umiejętność opisywania zdobytej wiedzy oraz prezentowania wyników odkryć naukowych dotyczących chemii i inżynierii materiałów | P7U_U | P7S_UW | |
| S2Aim4_U16 | wykazuje umiejętność napisania pracy badawczej oraz krótkiego doniesienia naukowego na podstawie własnych badań naukowych w zakresie chemii i inżynierii materiałów | P7U_U | P7S_UW | |

DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

| Symbol kierunkowych efektów uczenia się | Opis efektów uczenia się dla kierunku Chemia i inżynieria materiałów Po ukończeniu kierunku studiów absolwent: | Odniesienie do ogólnych charakterystyk efektów | | |
|---|--|--|---|---|
| | | Uniwersalne charakterystyki pierwszego stopnia (U) | Charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego (S) | |
| | | | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK | Charakterystyki dla kwalifikacji na poziomie 7 PRK, umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich |
| WIEDZA (W) | | | | |
| K2Aim_W12 | Ma ogólną wiedzę w zakresie pojęć podstawowych i potrafi wykorzystać techniki matematyki wyższej do ilościowego opisu procesów fizycznych i fizykochemicznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W13 | Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury chemicznej stosowanej w przemyśle. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W14 | Zna i rozumie w stopniu zaawansowanym wybrane procesy, zjawiska, metody i teorie stanowiące podstawę do zdobywania pogłębionej wiedzy na studiowanym kierunku. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W15 | Zna chemiczną, technologiczną lub biotechnologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W16 | Zna i rozumie podstawowe pojęcia zakresu inżynierii chemicznej. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W17 | Zna i opisuje podstawowe pojęcia i przepisy z zakresu bezpieczeństwa technicznego w laboratorium i/lub przemyśle chemicznym. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W18 | Zna i opisuje najważniejsze procesy i/lub operacje jednostkowe w technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W19 | Ma wiedzę w zakresie doboru surowców i materiałów do procesu oraz sterowania nim w celu uzyskania optymalnych efektów z punktu widzenia wydajności operacji lub procesu. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W20 | Posiada szczegółową wiedzę z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska i/lub odzysku i recyklingu materiałów z uwzględnieniem uwarunkowań ekonomicznych i prawnych. | P7U_W | P7S_WG P7S_WK | P7S_WG_INŻ |
| K2Aim_W21 | Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w urządzeniach, obiektach i systemach inżynieryjno-technicznych, chemicznych lub biotechnologicznych. | P7U_W | P7S_WG | P7S_WG_INŻ |
| UMIEJĘTNOŚCI (U) | | | | |

| | | | | |
|-----------|--|-------|--------|------------|
| K2Aim_U11 | Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2Aim_U12 | Umie czytać rysunki projektowe i je tworzyć, zgodnie z zasadami rysunku technicznego. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2Aim_U13 | Potrafi wykorzystywać aplikacje systemu CAD w zadaniach o charakterze inżynierskim. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2Aim_U14 | Umie stosować dostępne technologie informacyjne. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2Aim_U15 | Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2Aim_U16 | Potrafi określić rodzaje zagrożeń w laboratorium chemicznym i/lub w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2Aim_U17 | Umie zaprojektować i zbudować prosty układ laboratoryjny do prowadzenia procesu i/lub zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |
| K2Aim_U18 | Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, a także dostępne źródła do formułowania, krytycznej analizy i prezentacji złożonych problemów o charakterze praktycznym/technologicznych/inżynierskim. | P7U_U | P7S_UW | P7S_UW_Inż |

OPIS PROGRAMU STUDIÓW

1. Opis ogólny

| | |
|--|--|
| 1.1 Liczba semestrów: | 1.2 Całkowita liczba punktów ECTS konieczna do ukończenia studiów na danym poziomie: |
| 4 | 120 |
| 1.3 Łączna liczba godzin zajęć: | 1.4 Wymagania wstępne (w szczególności w przypadku studiów drugiego stopnia): |
| 1470 | <i>są określone w zarządzeniu: „Warunki i tryb rekrutacji” w Politechnice Wrocławskiej</i> |
| 1.5 Tytuł zawodowy nadawany po zakończeniu studiów | 1.6 Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia: |
| magister inżynier, kwalifikacje II stopnia | <i>Absolwent posiada wiedzę teoretyczną i umiejętności pozwalające na rozwiązywanie problemów chemicznych. Ma pogłębioną wiedzę teoretyczną i praktyczną z zakresu specjalności, którą reprezentuje. Posiada umiejętność interpretacji i ilościowego opisu podstawowych zjawisk fizykochemicznych, prowadzenia prac laboratoryjnych i badawczych oraz kierowania zespołami ludzkimi i organizacji pracy takich zespołów. Sprawnie posługuje się językiem specjalistycznym z zakresu chemii. Jest przygotowany do podjęcia studiów doktoranckich. Absolwent zna podstawy informatyki i sprawnie korzysta z internetu.</i> |
| 1.7 Możliwość kontynuacji studiów | 1.8 Wskazanie związku z misją Uczelni i strategią jej rozwoju: |
| studia trzeciego stopnia | <i>Misja i strategia rozwoju Politechniki Wrocławskiej zostały określone w dokumencie pt: „Plan Rozwoju Politechniki Wrocławskiej”. Zasadniczą misją jest kształtowanie twórczych, krytycznych i tolerancyjnych osobowości studentów i doktorantów oraz wytyczanie kierunków rozwoju nauki i techniki. Szczególny nacisk Uczelnia kładzie na podtrzymanie i rozwijanie kompetencji związanych z kulturą eksperymentu. Programy studiów harmonizują proporcje wiedzy bezpośrednio przydatnej zawodowo, wiedzy umożliwiającej późniejsze adaptacje zawodowe oraz wiedzy kształtującej racjonalny obraz świata. Program studiów II stopnia na kierunku Chemia i inżynieria materiałów wpisuje się w powyższe cele poprzez: (1) rozwijanie twórczych umiejętności o charakterze pracy naukowej poprzez zwiększony wymiar zajęć związanych z realizacją pracy dyplomowej, (2) duży ułamek (pomiędzy 50 %) zajęć czynnych, jak laboratoria, ćwiczenia, seminaria i projekty, (3) dbałość o równowagę pomiędzy przekazywaną wiedzą ogólną, a specjalistyczną, (4) różnorodne kształcenie specjalistyczne w ramach oferowanych specjalności, (5) dostarczanie studentom wiedzy i umiejętności obejmujących najnowsze osiągnięcia nauki i technologii, (6) formowanie częściowo indywidualnych profili studentów poprzez możliwość uczestniczenia w kursach wybieralnych, (7) rozwijanie osobowości studentów poprzez udział w kursach humanistycznych, (8) częściowe przygotowanie studentów do przyszłego samodzielnego życia poprzez zajęcia menadżerskie i ekonomiczne, (9) rozwój ogólny poprzez możliwość doskonalenia znanego języka obcego i nauki drugiego języka</i> |

2. Opis szczegółowy

2.1 Całkowita liczba efektów uczenia się w programie studiów:

| | |
|---------------------------|----|
| W (wiedza) | 39 |
| U (umiejętności) | 37 |
| K (kompetencje społeczne) | 9 |
| Łącznie | 85 |

2.2 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – liczba efektów uczenia się przypisana do dyscypliny:

| | |
|------------------------------|----|
| D1 nauki chemiczne (wiodąca) | 61 |
| D2 inżynieria chemiczna | 32 |

2.3 Dla kierunku studiów przyporządkowanego do więcej niż jednej dyscypliny – procentowy udział liczby punktów ECTS dla każdej z dyscyplin:

| | |
|----|-------------------|
| D1 | 70 % punktów ECTS |
| D2 | 30 % punktów ECTS |

2.4. Dla kierunku studiów o profilu ogólnoakademickim – **liczba punktów ECTS przypisana zajęciom związanym z prowadzoną w Uczelni działalnością naukową w dyscyplinie lub dyscyplinach, do których przyporządkowany jest kierunek studiów** (musi być większa niż 50% całkowitej liczby punktów ECTS z p. 1.1.)

| Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Liczba pkt. ECTS |
|--|------------------|
| Fizyka ciekłych kryształów | 1 |
| Fizykochemia polimerów | 6 |
| Fotochemia materiałów polimerowych | 4 |
| Metody analizy termicznej materiałów polimerowych | 5 |
| Komputerowe wspomaganie doboru materiału | 2 |
| Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich | 3 |
| Materiałoznawstwo | 2 |
| Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne | 5 |
| Materiały promienioczułe | 1 |
| Metody badań materiałów | 2 |
| Modyfikacje polimerów | 6 |
| Nowoczesna spektroskopia | 3 |
| Pomiary w aparaturze procesowej | 4 |
| Praca dyplomowa I | 4 |
| Praca dyplomowa II | 10 |
| Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich | 5 |
| Przetwórstwo tworzyw sztucznych | 5 |
| Recykling materiałów | 2 |
| Seminarium dyplomowe + praca magisterska + przygotowanie do egzaminu | 10 |
| Sorbenty polimerowe | 3 |
| | 83 |

2.5. Związła analiza zgodności zakładanych efektów uczenia się z potrzebami rynku pracy

Potrzeby rynku pracy w zakresie Chemii i Inżynierii Materiałów zostały pośrednio przedstawione w niniejszym Programie Studiów w pozycji Sylwetka absolwenta, możliwości zatrudnienia. Wymienione tam przygotowanie absolwentów odzwierciedlają między innymi następujące efekty uczenia się: (1) Potrafi scharakteryzować i opisać najbardziej istotne w aspekcie aplikacyjnym właściwości materiałów polimerowych, (2) Zna podstawowe procesy przetwórcze związane z przygotowaniem kompozycji polimerowych, formowaniem wyrobów oraz ich obróbką końcową, (3) Umie zaproponować i wykorzystać właściwe metody obliczeniowe do projektowania, zna praktyczne metody realizacji zadań projektowych, posiada biegłość w posługiwaniu się danymi oraz algorytmami, (4) Potrafi zaproponować metodę przetwórczą do rodzaju (typu) tworzywa sztucznego, który chce przetwarzać, potrafi dobrać parametry procesu wtrysku i wytłaczania, ma przygotowanie do pracy w środowisku przemysłowym (5) Potrafi dokonać analizy ekonomicznej kosztów wytworzenia materiałów w odniesieniu do uzyskanych efektów.

2.6. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia i studentów (wpisać sumę punktów ECTS dla kursów/ grup kursów oznaczonych kodem BK¹)

49 ECTS

2.7. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z zakresu nauk podstawowych

| | |
|---|---|
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych | 4 |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 4 |

2.8. Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć o charakterze praktycznym, w tym zajęć laboratoryjnych i projektowych (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem P)

| | |
|---|----|
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów obowiązkowych | 12 |
| Liczba punktów ECTS z przedmiotów wybieralnych | 47 |
| Łączna liczba punktów ECTS | 59 |

2.9. Minimalna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać, realizując bloki kształcenia oferowane na zajęciach ogólnouczelnianych lub na innym kierunku studiów (wpisać sumę punktów ECTS kursów/grup kursów oznaczonych kodem O)

8 ECTS

2.10. Łączna liczba punktów ECTS, którą student może uzyskać, realizując bloki wybieralne (min. 30 % całkowitej liczby punktów ECTS)

86 ECTS

3. Opis procesu prowadzącego do uzyskania efektów uczenia się:

Weryfikacja i ocena efektów uczenia się wraz z odniesieniem do kursów lub grup kursów w trakcie całego cyklu kształcenia odbywa się w odniesieniu do informacji zawartych w kartach przedmiotów (sylabusach).

4. Lista bloków zajęć:

4.1. Lista bloków zajęć obowiązkowych:

4.1.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.1.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. ... pkt. ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | | | ogólno-uczelniani | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

4.1.1.2 Blok Języki obce (min. pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | | | ogólno-uczelniani | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

4.1.1.3 Blok Zajęcia sportowe (... pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | | | ogólno-uczelniani | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

4.1.1.4 Technologie informacyjne (min. 2 pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|-----------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | | | ogólno-uczelniani | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ |
| 1 | TIC0110031 | Technologie informacyjne B | | | 2 | | | K2Aim_U14 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | KO | Ob |
| Razem | | | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | | 30 | 60 | 2 | 1 | | | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 30 | 60 | 2 | 1 |

4.1.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.1.2.1 Blok Matematyka (1 pkt ECTS)

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|----|----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | MAC023003w | Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu | 1 | | | | | K2Aim_W01 | K2Aim_W10 | K2Aim_W05 | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | | PD | Ob |
| Razem | | | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | | 0 | | | | |

4.1.2.2 Blok Fizyka (min. pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | |

4.1.2.3 Blok Chemia (3 pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|----|----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | CHC023061w | Nowoczesna spektroskopia | 2 | | | | | K2Aim_W08 | K2Aim_W07 | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | PD | Ob |
| Razem | | | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 30 | 90 | 3 | 1 | | 1 | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | 45 | 120 | 4 | 1.5 |

4.1.3 Lista bloków kierunkowych

4.1.3.1 Blok Przedmioty obowiązkowe kierunkowe

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|---------------|-------------------|---------------------------|-----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | | | typ | | | |
| 1 | TCC014006w | Bezpieczeństwo techniczne | 1 | | | | | K2Aim_W17 | | | 15 | 30 | 1 | 0,5 | T | Z | | | K | Ob |
| 2 | TCC014006 l | Bezpieczeństwo techniczne. | | | 1 | | | K2Aim_U16 | | | 15 | 30 | 1 | 0,5 | T | Z | | P | K | Ob |
| 3 | ELR021225w | Metody badań materiałów | 2 | | | | | K2Aim_W14 | K2Aim_W12 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | E | | | K | Ob |
| 4 | ICC013008w | Pomiary w aparaturze procesowej | 2 | | | | | K2Aim_W13 | K2Aim_W21 | K2Aim_W05 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| 5 | ICC013008l | Pomiary w aparaturze procesowej. | | | 2 | | | K2Aim_U15 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 6 | TCC015003w | Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej | 2 | | | | | K2Aim_W18 | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | K | Ob |
| 7 | TCC014001w | Podstawy technologii chemicznej | 2 | | | | | K2Aim_W13 | K2Aim_W15 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| 8 | TCC014001p | Podstawy technologii chemicznej. | | | | 2 | | K2Aim_U17 | K2Aim_U18 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 9 | IMC012002w | Materiałoznawstwo | 2 | | | | | K2Aim_W19 | K2Aim_W06 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| 10 | GFC011001 l | Grafika inżynierska | | | 2 | | | K2Aim_U12 | K2Aim_U13 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 11 | ICC013003w | Podstawy inżynierii chemicznej | 2 | | | | | K2Aim_W16 | K2Aim_W13 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | K | Ob. |
| 12 | ICC013003c | Podstawy inżynierii chemicznej. | | | 2 | | | K2Aim_U11 | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 13 | IMC015016w | Recykling materiałów | 2 | | | | | K2Aim_W20 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| Razem | | | 15 | 2 | 5 | 2 | 0 | | | | 360 | 840 | 28 | 12 | | 2 | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|---|---|---|---|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 15 | 2 | 5 | 2 | 0 | 360 | 840 | 28 | 12 |

4.2. Lista bloków zajęć wybieralnych:

4.2.1 Lista bloków kształcenia ogólnego

4.2.1.1 Blok Przedmioty humanistyczno-menedżerskie (min. 5 pkt. ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|----|---|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | | Kurs humanistyczno-menedżerski | 1 | | | | | K2Aim W08 | K2Aim W11 | K2Aim K02 | K2Aim K03 | 15 | 60 | 2 | 0.5 | T | Z | O | | KO | W |
| 2 | | Kurs humanistyczno-menedżerski | 2 | | | | | K2Aim W08 | K2Aim W11 | K2Aim K02 | K2Aim K06 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | O | | KO | W |
| Razem | | | 3 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 45 | 150 | 5 | 1.5 | | 0 | | | | |

4.2.1.2 Blok Języki obce (min. 3 pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|----|---|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | | Język obcy II (A1/A2) | 3 | | | | | K2Aim U07 | K2Aim K04 | | | 45 | 60 | 2 | 1.5 | T | Z | O | P | KO | W |
| 2 | | Język obcy I (B2+) | 1 | | | | | K2Aim U07 | K2Aim K04 | K2Aim U10 | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | O | P | KO | W |
| Razem | | | 0 | 4 | 0 | 0 | 0 | | | | | 60 | 90 | 3 | 2 | | 0 | | | | |

4.2.1.3 Blok Zajęcia sportowe (0 pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | | | | |

4.2.1.4 Technologie informacyjne (min. pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | 105 | 240 | 8 | 3.5 |

4.2.2 Lista bloków z zakresu nauk podstawowych

4.2.2.1 Blok Matematyka

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

4.2.2.2 Blok Fizyka (min. pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

4.2.2.3 Blok Chemia (... pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

4.2.3 Lista bloków kierunkowych

4.2.3.1 Blok Przedmioty wybieralne kierunkowe

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|--|--|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

4.2.3.2. Blok Profil dyplomowania (24 pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|-----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|---|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | CHC020002 1 | Praca dyplomowa I | | | 4 | | | K2Aim_U03 | K2Aim_U04 | K2Aim_K07 | K2Aim_U06 | 60 | 120 | 4 | 2 | T | Z | | P | K | W |
| 2 | CHC020010 1 | Praca dyplomowa II | | | 14 | | | K2Aim_U03 | K2Aim_U04 | K2Aim_K07 | K2Aim_W09 | 210 | 300 | 10 | 7 | T | Z | | P | K | W |
| 3 | IMC023001s | Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl. | | | | 1 | | K2Aim_U05 | K2Aim_U08 | K2Aim_K04 | K2Aim_K09 | 15 | 300 | 10 | 0.5 | T | Z | | P | K | W |
| Razem | | | 0 | 0 | 18 | 0 | 1 | | | | | 285 | 720 | 24 | 9.5 | | 0 | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|-----------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 0 | 0 | 18 | 0 | 1 | 285 | 720 | 24 | 9.5 |

4.2.4 Lista bloków specjalnościowych

4.2.4.1 Blok Przedmioty specjalnościowe - Inżynieria i technologia polimerów (min. 50 pkt ECTS):

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|-----------|----------|----------|---------------------------|------------|------------|------------|-------------------|---------------------------|------------------|-------------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | IMC023014w | Technologia obróbki materiałów | 2 | | | | | S2Aim1_W01 | S2Aim1_W02 | K2Aim_W04 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 2 | IMC023013w | Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne | 2 | | | | | K2Aim_W02 | | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 3 | IMC023013l | Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne. | | | 2 | | | K2Aim_U01 | K2Aim_K05 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 4 | IMC023003l | Komputerowe wspomaganie doboru materiału | | | 2 | | | K2Aim_U02 | K2Aim_U09 | K2Aim_K05 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 5 | IMC023004w | Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich | 2 | | | | | S2Aim1_W07 | K2Aim_W04 | K2Aim_W06 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 6 | IMC023023w | Materiały promienioczułe | 1 | | | | | S2Aim1_W13 | K2Aim_K01 | K2Aim_W06 | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | | S | Ob |
| 7 | FZC023003w | Fizyka ciekłych kryształów | 1 | | | | | K2Aim_W03 | | | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | | S | Ob |
| 8 | CHC023041w | Fizykochemia polimerów | 2 | | | | | K2Aim_W06 | K2Aim_W01 | S2Aim1_W06 | S2Aim1_W03 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 9 | CHC023041l | Fizykochemia polimerów. | | | 3 | | | S2Aim1_U07 | S2Aim1_U08 | K2Aim_U06 | S2Aim1_U06 | 45 | 90 | 3 | 1.5 | T | Z | | P | S | Ob |
| 10 | IMC023015w | Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich | 1 | | | | | S2Aim1_W08 | S2Aim1_W14 | | | 15 | 60 | 2 | 0.5 | T | Z | | | S | Ob |
| 11 | IMC023015p | Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich. | | | | 1 | | S2Aim1_U10 | S2Aim1_U11 | S2Aim1_U12 | S2Aim1_U09 | 15 | 90 | 3 | 0.5 | T | Z | | P | S | Ob |
| 12 | CHC023042w | Modyfikacja polimerów | 2 | | | | | S2Aim1_W04 | S2Aim1_W05 | S2Aim1_W06 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 13 | IMC023016w | Sorbenty polimerowe | 2 | | | | | S2Aim1_W09 | S2Aim1_U13 | S2Aim1_W10 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 14 | TCC023021w | Przetwórstwo tworzyw sztucznych | 2 | | | | | S2Aim1_W18 | S2Aim1_W17 | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 15 | TCC023021l | Przetwórstwo tworzyw sztucznych. | | | 2 | | | S2Aim1_U01 | S2Aim1_U20 | K2Aim_K05 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 16 | IMC023027w | Metody analizy termicznej materiałów polimerowych | 2 | | | | | S2Aim1_W11 | S2Aim1_W12 | S2Aim1_U15 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 17 | IMC023027l | Metody analizy termicznej materiałów polimerowych. | | | 2 | | | S2Aim1_U16 | S2Aim1_U06 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 18 | CHC023042l | Modyfikacja polimerów. | | | 3 | | | S2Aim1_U03 | S2Aim1_U19 | S2Aim1_U05 | S2Aim1_U02 | 45 | 90 | 3 | 1.5 | T | Z | | P | S | Ob |
| 19 | IMC023028w | Fotochemia materiałów polimerowych | 2 | | | | | S2Aim1_W15 | S2Aim1_W16 | S2Aim1_W17 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 20 | IMC023028l | Fotochemia materiałów polimerowych. | | | 2 | | | S2Aim1_U19 | S2Aim1_U18 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 21 | CHC023062l | Instrumentalne metody badania polimerów | | | 1 | | | S2Aim1_U14 | S2Aim1_U15 | S2Aim1_U17 | S2Aim1_U04 | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | P | S | Ob |
| Razem | | | 21 | 0 | 17 | 1 | 0 | | | | | 585 | 1500 | 50 | 19.5 | | 4 | | | | |

4.2.4.2 Blok Przedmioty specjalnościowe wybieralne (4 godziny, 4 ECTS)

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|--|---|---|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | | Kurs wybieralny | 4 | | | | | K2Aim_K08 | K2Aim_K01 | K2Aim_K06 | | 60 | 120 | 4 | 2 | T | Z | | | S | W |
| Razem | | | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | 60 | 120 | 4 | 2 | | 0 | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|-----------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 25 | 0 | 17 | 1 | 0 | 645 | 1620 | 54 | 21.5 |

Lista kursów specjalnościowych wybieralnych

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|------|-------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|---------------|------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łączna | zajęć BK | | | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | IMC020021w | Barwa i jej pomiar | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 2 | IMC020019w | Biomateriały | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 3 | CHC020015w | Chemia monomerów | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 4 | TCC020020w | Korozja wysokotemperaturowa | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 5 | IMC020010w | Materiały ceramiczne | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 6 | TCC020019w | Metale i stopy odporne na korozję | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 7 | IMC020018w | Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych. | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 8 | IMC023030w | Optyka nieliniowa dla chemików | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 9 | IMC020017w | Polimerowe materiały specjalne | 2 | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |

- 1)BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
- 2)Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3)Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
- 4)Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
- 5)Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
- 6)KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
- 7) W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

4.3 Blok praktyk

4.4 Blok „praca dyplomowa”

| Typ pracy dyplomowej | magisterska | | |
|--|---------------------|---|-------------|
| Liczba semestrów pracy dyplomowej | Liczba punktów ECTS | Tytuł kursu | Kod |
| 1 | 4 | Praca dyplomowa I | CHC020002 1 |
| 1 | 10 | Praca dyplomowa II | CHC020010 1 |
| 1 | 10 | Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl. | IMC023001s |
| Praca dyplomowa studiów II stopnia (magisterskich) powinna mieć znamiona pracy naukowej, doświadczalnej lub teoretycznej, o charakterze podstawowym lub praktycznym. Praca powinna zaowocować nowymi wynikami oryginalnych badań lub rozwiązań techniczno-technologicznych, a jej prezentacja w formie pisemnego dzieła powinna zawierać uzyskane wyniki oraz pokazać wiedzę i umiejętności autora, w tym między innymi: (1) zdolność do formułowania celów i problemów badawczych; (2) umiejętność korzystania z literatury i innych źródeł wiedzy; (3) umiejętność planowania i przeprowadzania badań i innych działań prowadzących do zrealizowania postawionych celów i problemów; (4) umiejętność poprawnej interpretacji wyników; (5) umiejętność posługiwania się precyzyjnym i jasnym językiem oraz właściwego dobierania materiałów graficznych ilustrujących przedstawiane | | | |
| Liczba punktów ECTS BK ¹ | 9,5 | | |

5. Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się

| Typ zajęć | Sposoby weryfikacji zakładanych efektów uczenia się |
|-----------------|--|
| wykład | egzamin, kolokwium, e-egzamin |
| ćwiczenia | test, kolokwium, e-kolokwium |
| laboratorium | wejściówka, sprawozdanie z laboratorium |
| projekt | ocena projektu |
| seminarium | udział w dyskusji, prezentacja tematu, prezentacja multimedialna |
| praca dyplomowa | przygotowana praca magisterska |

6. Zakres egzaminu dyplomowego

1. Chemia i fizykochemia materiałów
2. Metody projektowania materiałów
3. Inżynieria materiałów -wybrane zagadnienia

7. Wymagania dotyczące terminu zaliczenia określonych kursów/grup kursów lub wszystkich kursów w poszczególnych blokach

8. Plan studiów (załącznik nr 3)

Zaopiniowane przez właściwy organ uchwałodawczy samorządu studenckiego:

Samorząd studencki aprobuje Program studiów II stopnia na kierunku **Chemia i inżynieria materiałów**, na specjalności :

Inżynieria i technologia polimerów

20.05.2019

Data

Adrian Kowalski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

DZIEKAN

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

20.05.2019

Data

Podpis Dziekana

PLAN STUDIÓW

| | |
|-----------------------------------|---|
| WYDZIAŁ: | Chemiczny |
| KIERUNEK STUDIÓW: | Chemia i inżynieria materiałów |
| POZIOM KSZTAŁCENIA: | studia drugiego stopnia (4 sem. magisterskie) |
| FORMA STUDIÓW: | stacjonarna |
| PROFIL: | ogólnoakademicki |
| SPECJALNOŚĆ: | Inżynieria i technologia polimerów |
| JĘZYK PROWADZENIA STUDIÓW: | język polski |

Uchwała nr 743/32/2016-2020 Senatu PWr z dnia 16 maja 2019 r.

Obowiązuje od roku akademickiego: **2019/2020**

Struktura planu studiów (opcjonalnie)

1) w układzie punktowym

(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)

2) w układzie godzinowym

(miejsce na zamieszczenie schematu planu studiów)

Semestr uzupełniający na studiach 4-semesteralnych

| Sem. | Specjalności w j. angielskim | CH, CIM, ICH, TCH | BT |
|-------|---|---|---|
| Godz. | 26h /30 ECTS /2E | 26 h / 30 ECTS / 2E | 26 h / 30 ECTS / 2E |
| 26 | Elective course I 2w(2 ECTS) | Bezpieczeństwo techniczne 1w + 1l (1 + 1 ECTS) | Bezpieczeństwo pracy i ergonomia 1w (1 ECTS) |
| 25 | | | Ochrona środowiska |
| 24 | Chemical informatics 2l (2 ECTS) | Recykling materiałów 2w (2 ECTS) | 2w (2 ECTS) |
| 23 | | | Analiza ekonomiczna chemicznego procesu technologicznego 1w (1 ECTS) |
| 22 | Environment protection 2w (2 ECTS) | Metody badań materiałów 2w (2 ECTS) | Podstawy bioinformatyki 2l (2 ECTS) |
| 21 | | | |
| 20 | Introduction to materials science and engineering 2w (2 ECTS) | Pomiary w aparaturze procesowej 2w + 2l (2+ 2 ECTS) | Biotechnologia 2w (3 ECTS) |
| 19 | | | |
| 18 | Technical safety 1w (3 ECTS) | | Mikrobiologia przemysłowa |
| 17 | Technical drawing 2l (2 ECTS) | Podstawy technologii chemicznej 2w + 2p (3 + 2) ECTS | 2w (2 ECTS) |
| 16 | | | Separacje i oczyszczanie bioproduktów 2w+2l (3+2) ECTS |
| 15 | Recycling of materials 2w (2 ECTS) | | |
| 14 | | | |
| 13 | Biotechnology with introduction to industrial microbiology 2w + 1p (2 + 1 ECTS) | Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej 2w (3 ECTS) | Inżynieria bioreaktorów 2w+2l (3+2) ECTS |
| 12 | | | |
| 11 | Fundamentals of chemical technology 2w +2p (2+2 ECTS) | Materiałoznawstwo 2w (2 ECTS) | |
| 10 | | | |
| 9 | | Technologie informacyjne B 2l (2 ECTS) | Inżynieria chemiczna 2c+2l (2+2) ECTS |
| 8 | | | |
| 7 | Measurements in chemical equipment 1w + 2l (2 + 2 ECTS) | Grafika inżynierska 2l (2 ECTS) | |
| 6 | | | |
| 5 | Introduction to chemical engineering 2w + 1c (2 + 2 ECTS) | Podstawy inżynierii chemicznej 2w + 2c (3 + 3 ECTS) | Podstawy inżynierii chemicznej 2w (3 ECTS) |
| 4 | | | Grafika inżynierska 2l (2 ECTS) |
| 3 | | | |
| 2 | | | |
| 1 | | | |
| Sem. | complementary engineering / uzupełniający inżynierski | | |

Elective course I: CHC020054w Fundamentals of physical chemistry 2w 2ECTS,
 BTC020013w Molecular biology 2w 2ECTS
 TCC020024w Basic unit processes in chemical technology 2w 2ECTS

STUDIA II STOPNIA, MAGISTERSKIE (3 sem)

KIERUNEK: CHEMIA I INŻYNIERIA MATERIAŁÓW

Specjalność: **Inżynieria i technologia polimerów** (prof. A.Trochimczuk)**POWER ZPR PW_r****Kursy wybieralne:**

Chemia monomerów 2w (2 ECTS)

Metale i stopy odporne na korozję 2w (2 ECTS)

Korozja wysokotemperaturowa 2w (2 ECTS)

Polimerowe materiały specjalne 2w (2 ECTS)

Materiały ceramiczne 2w (2 ECTS)

Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych 2w (2 ECTS)

Biomateriały 2w (2 ECTS)

Optyka nieliniowa dla chemików 2w (2 ECTS)

Barwa i jej pomiar 2w (2 ECTS)

| Semestr | I | II | III |
|---------|--|---|--|
| Godz. | 24h / 30ECTS / 3E | 23h / 30ECTS / 2E | 25h / 30ECTS |
| 26 | | | |
| 25 | | | Kurs wybieralny 2w (2 ECTS) |
| 24 | Kurs humanistyczno-menadżerski 1w (2 ECTS) | | |
| 23 | Kurs humanistyczno-menadżerski 2w (3 ECTS) | Kurs wybieralny 2w (2 ECTS) | Modyfikacja polimerów 3l (3 ECTS) |
| 22 | | | |
| 21 | Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu 1w (1 ECTS) | Fizykochemia polimerów 3l (3 ECTS) | |
| 20 | Fizykochemia polimerów E 2w (3 ECTS) | | Fotochemia materiałów polimerowych 2w + 2l (2+2) ECTS |
| 19 | | | |
| 18 | Nowoczesna spektroskopia E 2w (3 ECTS) | Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich 1w + 1p (2+3) ECTS | |
| 17 | | | |
| 16 | Technologia obróbki materiałów 2w (3 ECTS) | Modyfikacja polimerów E 2w (3 ECTS) | Instrumentalne metody badania polimerów 1l (1 ECTS) |
| 15 | | | Praca dyplomowa II 14l (10 ECTS) |
| 14 | Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne E 2w + 2l (3+2) ECTS | Sorbenty polimerowe 2w (3 ECTS) | |
| 13 | | | |
| 12 | | Przetwórstwo tworzyw sztucznych E 2w + 2l (3+2) ECTS | |
| 11 | | | |
| 10 | Komputerowe wspomaganie doboru materiału 2l (2 ECTS) | | |
| 9 | | | |
| 8 | Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich 2w (3 ECTS) | Metody analizy termicznej materiałów polimerowych 2w + 2l (3+2) ECTS | |
| 7 | | | |
| 6 | Materiały promienioczułe 1w (1 ECTS) | | |
| 5 | Fizyka ciekłych kryształów 1w (1 ECTS) | | |
| 4 | Język obcy II (A1/A2) 3c (2 ECTS) | Praca dyplomowa I 4l (4 ECTS) | |
| 3 | | | |
| 2 | | | |
| 1 | Język obcy I (B2+) 1c (1 ECTS) | | Sem. dyplomowe + praca magisterska + przyg. do egz. dypl. 1s (10 ECTS) |
| Semestr | I | II | III |

Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po każdym semestrze: 15 ECTS

1. Zestaw kursów i grup kursów obowiązkowych i wybieralnych w układzie semestralnym

semestr 1

| | |
|----------------------------|----|
| kursy obowiązkowe | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 30 |

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|------------|------------------|-----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | | | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ |
| 1 | TCC014006w | Bezpieczeństwo techniczne | 1 | | | | | K2Aim_W17 | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | | K | Ob |
| 2 | TCC014006 l | Bezpieczeństwo techniczne. | | | 1 | | | K2Aim_U16 | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | P | K | Ob |
| 3 | ELR021225w | Metody badań materiałów | 2 | | | | | K2Aim_W14 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | E | | | K | Ob |
| 4 | ICC013008w | Pomiary w aparaturze procesowej | 2 | | | | | K2Aim_W13 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| 5 | ICC013008l | Pomiary w aparaturze procesowej. | | | 2 | | | K2Aim_U15 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 6 | TCC015003w | Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej | 2 | | | | | K2Aim_W18 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | K | Ob |
| 7 | TCC014001w | Podstawy technologii chemicznej | 2 | | | | | K2Aim_W13 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| 8 | TCC014001p | Podstawy technologii chemicznej. | | | | 2 | | K2Aim_U17 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 9 | IMC012002w | Materiałoznawstwo | 2 | | | | | K2Aim_W19 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| 10 | TIC011003 l | Technologie informacyjne B | | | 2 | | | K2Aim_U14 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | KO | Ob |
| 11 | GFC011001 l | Grafika inżynierska | | | 2 | | | K2Aim_U12 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 12 | ICC013003w | Podstawy inżynierii chemicznej | 2 | | | | | K2Aim_W16 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | K | Ob. |
| 13 | ICC013003c | Podstawy inżynierii chemicznej. | | 2 | | | | K2Aim_U11 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | P | K | Ob |
| 14 | IMC015016w | Recykling materiałów | 2 | | | | | K2Aim_W20 | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | K | Ob |
| Razem | | | 15 | 2 | 7 | 2 | 0 | | 390 | 900 | 30 | 13 | | 2 | | | | |

| | |
|----------------------------|---|
| kursy wybieralne | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 0 |

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|---------------|----------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---------------------------|--------|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | | | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ |
| Razem | | | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | 0 | | | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 15 | 2 | 7 | 2 | 0 | 390 | 900 | 30 | 13 |

semestr 2

| | |
|----------------------------|----|
| kursy obowiązkowe | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 22 |

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------------|------------|------------|-------------------|---------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|----------|----|-----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | łącna | zajęć BK | | |
| 1 | MAC023003w | Metody matematyczne w planowaniu i analizie eksperymentu | 1 | | | | | K2Aim_W01 | K2Aim_W10 | K2Aim_W05 | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | | PD | Ob |
| 2 | CHC023041w | Fizykochemia polimerów | 2 | | | | | K2Aim_W06 | K2Aim_W01 | S2Aim1_W06 | S2Aim1_W03 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 3 | CHC023061w | Nowoczesna spektroskopia | 2 | | | | | K2Aim_W08 | K2Aim_W07 | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | PD | Ob |
| 4 | IMC023014w | Technologia obróbki materiałów | 2 | | | | | S2Aim1_W01 | S2Aim1_W02 | K2Aim_W04 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 5 | IMC023013w | Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne | 2 | | | | | K2Aim_W02 | | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 6 | IMC023013l | Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne. | | | 2 | | | K2Aim_U01 | K2Aim_K05 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 7 | IMC023003l | Komputerowe wspomaganie doboru materiału | | | 2 | | | K2Aim_U02 | K2Aim_U09 | K2Aim_K05 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 8 | IMC023004w | Kształtowanie właściwości materiałów inżynierskich | 2 | | | | | S2Aim1_W07 | K2Aim_W04 | K2Aim_W06 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 9 | IMC023023w | Materiały promienioczułe | 1 | | | | | S2Aim1_W13 | K2Aim_K01 | K2Aim_W06 | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | | S | Ob |
| 10 | FZC023003w | Fizyka ciekłych kryształów | 1 | | | | | K2Aim_W03 | | | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | T | Z | | | S | Ob. |
| Razem | | | 13 | 0 | 4 | 0 | 0 | | | | | 255 | 660 | 22 | 8.5 | | 3 | | | | |

| | |
|----------------------------|---|
| kursy wybieralne | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 8 |

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|----------|----|---|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęć BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | | | | | | łącna | zajęć BK | | |
| 1 | | Język obcy II (A1/A2) | | 3 | | | | K2Aim_U07 | K2Aim_K04 | | | 45 | 60 | 2 | 1.5 | | Z | | P | KO | W |
| 2 | | Język obcy I (B2+) | | 1 | | | | K2Aim_U07 | K2Aim_K04 | K2Aim_U10 | | 15 | 30 | 1 | 0.5 | | Z | | P | KO | W |
| 3 | | Kurs humanistyczno-menedżerski | 1 | | | | | K2Aim_W08 | K2Aim_W11 | K2Aim_K02 | K2Aim_K03 | 15 | 60 | 2 | 0.5 | T | Z | | | KO | W |
| 4 | | Kurs humanistyczno-menedżerski | 2 | | | | | K2Aim_W08 | K2Aim_W11 | K2Aim_K02 | K2Aim_K06 | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | KO | W |
| Razem | | | 3 | 4 | 0 | 0 | 0 | | | | | 105 | 240 | 8 | 3.5 | | | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|----------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 16 | 4 | 4 | 0 | 0 | 360 | 900 | 30 | 12 |

semestr 3

kursy obowiązkowe

Łączna liczba punktów ECTS

24

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------------|------------|------------|-------------------|---------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | CHC0230411 | Fizykochemia polimerów. | | | 3 | | | S2Aim1_U07 | S2Aim1_U08 | K2Aim_U06 | S2Aim1_U06 | 45 | 90 | 3 | 1.5 | T | Z | | P | S | Ob |
| 2 | IMC023015w | Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich | 1 | | | | | S2Aim1_W08 | S2Aim1_W14 | | | 15 | 60 | 2 | 0.5 | T | Z | | | S | Ob |
| 3 | IMC023015p | Projektowanie i wytwarzanie polimerowych materiałów inżynierskich. | | | | 1 | | S2Aim1_U10 | S2Aim1_U11 | S2Aim1_U12 | S2Aim1_U09 | 15 | 90 | 3 | 0.5 | T | Z | | P | S | Ob |
| 4 | CHC023042w | Modyfikacja polimerów | 2 | | | | | S2Aim1_W04 | S2Aim1_W05 | S2Aim1_W06 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 5 | IMC023016w | Sorbenty polimerowe | 2 | | | | | S2Aim1_W09 | S2Aim1_U13 | S2Aim1_W10 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 6 | TCC023021w | Przetwórstwo tworzyw sztucznych | 2 | | | | | S2Aim1_W18 | S2Aim1_W17 | | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | E | | | S | Ob |
| 7 | TCC023021 1 | Przetwórstwo tworzyw sztucznych. | | | 2 | | | S2Aim1_U01 | S2Aim1_U20 | K2Aim_K05 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 8 | IMC023027w | Metody analizy termicznej materiałów polimerowych | 2 | | | | | S2Aim1_W11 | S2Aim1_W12 | S2Aim1_W03 | | 30 | 90 | 3 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 9 | IMC023027l | Metody analizy termicznej materiałów polimerowych. | | | 2 | | | S2Aim1_U16 | S2Aim1_U06 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| Razem | | | 9 | 0 | 7 | 1 | 0 | | | | | 255 | 720 | 24 | 8.5 | | 2 | | | | |

kursy wybieralne

Łączna liczba punktów ECTS

6

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniany | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | CHC020002 1 | Praca dyplomowa I | | | 4 | | | K2Aim_U03 | K2Aim_U04 | K2Aim_K07 | K2Aim_U06 | 60 | 120 | 4 | 2 | T | Z | | P | K | Ob |
| 2 | | Kurs wybieralny | 2 | | | | | K2Aim_K08 | K2Aim_K01 | K2Aim_K06 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| Razem | | | 2 | 0 | 4 | 0 | 0 | | | | | 90 | 180 | 6 | 3 | | | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin | Łączna liczba godzin | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------------------|----------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | ECTS | ECTS zajęć BK |
| 11 | 0 | 11 | 1 | 0 | 345 | 900 | 30 | 11.5 |

semestr 4

| | |
|----------------------------|---|
| kursy obowiązkowe | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 8 |

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|----------|----------|----------|---------------------------|------------|------------|------------|-------------------|---------------------------|------------------|----------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|----|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniane | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | CHC023042 1 | Modyfikacja polimerów. | | | 3 | | | S2Aim1_U03 | S2Aim1_U19 | S2Aim1_U05 | S2Aim1_U02 | 45 | 90 | 3 | 1,5 | T | Z | | P | S | Ob |
| 2 | IMC023028w | Fotochemia materiałów polimerowych | 2 | | | | | S2Aim1_W15 | S2Aim1_W16 | S2Aim1_W17 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | Ob |
| 3 | IMC023028l | Fotochemia materiałów polimerowych. | | | 2 | | | S2Aim1_U19 | S2Aim1_U18 | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | P | S | Ob |
| 4 | CHC023062l | Instrumentalne metody badania polimerów | | | 1 | | | S2Aim1_U14 | S2Aim1_U15 | S2Aim1_U17 | S2Aim1_U04 | 15 | 30 | 1 | 0,5 | T | Z | | P | S | Ob |
| Razem | | | 2 | 0 | 6 | 0 | 0 | | | | | 120 | 240 | 8 | 4 | | 0 | | | | |

| | |
|----------------------------|----|
| kursy wybieralne | |
| Łączna liczba punktów ECTS | 22 |

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|--------------|-------------------------|--|--------------------------|----------|-----------|----------|----------|---------------------------|-----------|-----------|-----------|-------------------|---------------------------|------------------|------------|---------------------------|-------------------|-------------------|---|---|---|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniane | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | | Kurs wybieralny | 2 | | | | | K2Aim_K08 | K2Aim_K01 | K2Aim_K06 | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 2 | CHC020010 l | Praca dyplomowa II | | | 14 | | | K2Aim_U03 | K2Aim_U04 | K2Aim_K07 | K2Aim_W09 | 210 | 300 | 10 | 7 | T | Z | | P | K | W |
| 3 | IMC023001s | Sem. dyplomowe +praca magisterska +przyg. do egz. dypl. | | | | | 1 | K2Aim_U05 | K2Aim_U08 | K2Aim_K04 | K2Aim_K09 | 15 | 300 | 10 | 0,5 | T | Z | | P | K | W |
| Razem | | | 2 | 0 | 14 | 0 | 1 | | | | | 255 | 660 | 22 | 8,5 | | | | | | |

| Łączna liczba godzin | | | | | Łączna liczba godzin ZZU | Łączna liczba godzin CNPS | Łączna liczba pkt. ECTS | Liczba punktów ECTS zajęć BK |
|----------------------|----------|-----------|----------|----------|--------------------------|---------------------------|-------------------------|------------------------------|
| w | ć | l | p | s | | | | |
| 4 | 0 | 20 | 0 | 1 | 375 | 900 | 30 | 12,5 |

Lista kursów specjalnościowych wybieralnych

| L.p. | Kod kursu/ grupy kursów | Nazwa kursu/grupy kursów (grupę kursów oznaczyć symbolem GK) | Tygodniowa liczba godzin | | | | | Symbol efektu uczenia się | | | | Liczba godzin | | Liczba pkt. ECTS | | Forma kursu/ grupy kursów | Sposób zaliczenia | Kurs/grupa kursów | | | |
|------|-------------------------|--|--------------------------|---|---|---|---|---------------------------|------|-------|----------|-------------------|---------------------------|------------------|-----|---------------------------|-------------------|-------------------|--|---|---|
| | | | w | ć | l | p | s | ZZU | CNPS | łącna | zajęc BK | ogólno-uczelniane | o charakterze praktycznym | rodzaj | typ | | | | | | |
| 1 | IMC020021w | Barwa i jej pomiar | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 2 | IMC020019w | Biomateriały | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 3 | CHC020015w | Chemia monomerów | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 4 | TCC020020w | Korozja wysokotemperaturowa | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 5 | IMC020010w | Materiały ceramiczne | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 6 | TCC020019w | Metale i stopy odporne na korozję | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 7 | IMC020018w | Odzysk i zagospodarowanie zużytych materiałów polimerowych. | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 8 | IMC023030w | Optyka nieliniowa dla chemików | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |
| 9 | IMC020017w | Polimerowe materiały specjalne | 2 | | | | | | | | | 30 | 60 | 2 | 1 | T | Z | | | S | W |

- 1)BK –liczba punktów ECTS przypisanych godzinom zajęć wymagających bezpośredniego kontaktu nauczycieli i studentów
- 2)Tradycyjna – T, zdalna – Z
- 3)Egzamin – E, zaliczenie na ocenę – Z. W grupie kursów po literze E lub Z wpisać w nawiasie formę kursu końcowego (w, c, l, s, p)
- 4)Kurs/ grupa kursów Ogólnouczelniany – O
- 5)Kurs/ grupa kursów Praktyczny – P. W grupie kursów w nawiasie wpisać liczbę punktów ECTS dla kursów o charakterze praktycznym
- 6)KO - kształcenia ogólnego, PD – podstawowy, K – kierunkowy, S – specjalnościowy
- 7) W – wybieralny, Ob – obowiązkowy

2. Zestaw egzaminów w układzie semestralnym

| Kod kursu/grupy kursów | Nazwy kursów/ grup kursów kończących się egzaminem | Semestr |
|------------------------|---|---------|
| ELR021225w | Metody badań materiałów | 1 |
| TCC015003w | Podstawowe procesy jednostkowe w technologii chemicznej | 1 |
| CHC023041w | Fizykochemia polimerów | 2 |
| CHC023061w | Nowoczesna spektroskopia | 2 |
| IMC023013w | Materiały metaliczne i procesy metalurgiczne | 2 |
| CHC023042w | Modyfikacja polimerów | 3 |
| TCC023021w | Przetwórstwo tworzyw sztucznych | 3 |

3. Liczby dopuszczalnego deficytu punktów ECTS po poszczególnych semestrach

| Semestr | Dopuszczalny deficyt punktów ECTS po semestrze |
|---------|--|
| 1 | 15 |
| 2 | 15 |
| 3 | 15 |
| 4 | |

Opinia właściwego organu Samorządu Studenckiego

Samorząd studencki aprobuje Plan studiów II stopnia na kierunku **Chemia i inżynieria materiałów**, na specjalności : **Inżynieria i technologia polimerów**

20.05.2019

Data

Adrian Kowalowski

Imię, nazwisko i podpis przedstawiciela studentów

20 05 2019

Data

DZIEKAN

Prof. dr hab. inż. Andrzej Ożyhar

Podpis Dziekana