

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

przewidziane do realizacji przez studentów przyjętych od roku akademickiego 2017/2018

Wydział:	CHEMICZNY
Kierunek studiów:	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
Stopień studiów:	studia II stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Czas trwania studiów:	studia 3 lub 4-semestralne

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

Kierunek *Inżynieria Materiałowa* należy do obszaru studiów technicznych i jest powiązany z kierunkiem studiów *Technologia Chemiczna*

Odniesienie efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia do charakterystyk pierwszego stopnia (uniwersalnych) i charakterystyk drugiego stopnia PRK (Polska Rama Kwalifikacji) poziomu 7 w tym do charakterystyk drugiego stopnia PRK dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich. Program studiów na kierunku *Inżynieria materiałowa* pokrywa wszystkie zaplanowane efekty kształcenia.

Objaśnienie oznaczeń:

Efekty kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Inżynieria materiałowa (im)

przed znakiem podkreślenia:

- K** – kierunkowe efekty kształcenia,
- S** - specjalnościowe efekty kształcenia,
- 2** - drugi stopień studiów
- A** – profil ogólnoakademicki
- im** – kod kierunku (i specjalności, np. im1)

po znaku podkreślenia:

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

Kody opisów składników charakterystyk poziomów PRK:

przed znakiem podkreślenia:

- P7U** – charakterystyki pierwszego stopnia (uniwersalne) dla 7 poziomu PRK
- P7S** – charakterystyki drugiego stopnia typowe dla kwalifikacji uzyskiwanych w ramach szkolnictwa wyższego na drugim stopniu studiów (poziom 7 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 kształcenia prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **studia 3 lub 4-semestralne**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Inżynieria materiałowa (im)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Inżynieria materiałowa absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
K2Aim_W01	Ma wiedzę na temat topologii, konformacji i konfiguracji makrocząsteczek. Zna założenia koncepcji Kuhn'a i opis modeli makrocząsteczek giętkich i sztywnych. Posiada wiedzę na temat rodzajów ciężarów cząsteczkowych makrocząsteczek i metod ich wyznaczania. Ma wiedzę na temat polimerów amorficznych i semikrystalicznych, podstaw termodynamiki przejść fazowych w polimerach, potrafi dokonać wyboru właściwej metody dla scharakteryzowania polimeru (DSC, DMTA, XRD, rozpraszanie światła).	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W02	Rozumie istotę procesów pirometalurgicznych, elektrometalurgicznych i hydrometalurgicznych, a także zna podstawowe operacje jednostkowe w hydro- i pirometalurgii. Zna zalety i wady podstawowych metali i stopów stosowanych w praktyce: stali węglowych, stali stopowych, stopów metali nieżelaznych i metali szlachetnych. Rozumie sposób oddziaływania dodatków stopowych na właściwości materiałów metalicznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 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, rozumie właściwości fizykochemiczne mezofaz: nematyków, smektyków oraz chiralnych nematyków włączając ferroelektryczne ciekłe kryształy, rozumie, na czym polega technologia wykonywania paneli ciekłokrystalicznych o rozmaitych teksturach i funkcjach optycznych, zna i rozumie jak działają wyświetlacze ciekłokrystaliczne oraz wie jak zastosować ciekłe kryształy do celów innych niż displaye ciekłokrystaliczne, orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych kierunkach rozwoju materiałów zaawansowanych technologicznie.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W04	Ma podstawową wiedzę dotyczącą technologii obróbki materiałów. Zna metody łączenia materiałów, zagadnienia adhezji i w szczególności rodzaje klejów (połączenia polimer-polimer, polimer-metal, wykorzystanie klejenia w technologiach związanych z przemysłem motoryzacyjnym i budownictwem). Ma wiedzę o technologiach obróbki powierzchniowej materiałów metodami fizycznymi i chemicznymi (plazma, trawienie, nakładanie warstw). Zna budowę i działanie laserów stosowanych do obróbki materiałów (cięcie, borowanie, kształtowanie topografii powierzchni, drukowanie). Zna budowę nieorganicznych nanoporowatych materiałów i ich zastosowania. Potrafi wskazać zastosowanie zeolitów, zaprojektować właściwości mezoporowatych materiałów pod kątem ich aplikacji.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W05	Posiada podstawową wiedzę z doboru oraz dopasowania modelu matematycznego do danych eksperymentalnych. Potrafi ocenić wiarygodność doboru modelu poprzez zastosowanie testów statystycznych. Zna i potrafi zastosować metody numeryczne służące do rozwiązywania układu równań liniowych, nieliniowych i różniczkowych. Posiada podstawową wiedzę operowania współczesnymi pakietami numerycznymi do wspomaganiania analizy eksperymentu.	P7U_W P7S_WG

K2Aim_W06	Potrafi wskazać czynniki decydujące o właściwościach mechanicznych i użytkowych głównych materiałów inżynierskich: metali, stopów, polimerów i ceramiki, potrafi podać ich strukturę, przykłady zastosowań oraz wyjaśnić mechanizm dodatków wpływających na właściwości tych materiałów, potrafi wymienić czynniki wpływające na właściwości mechaniczne i użytkowe materiałów polimerowych, zna sposoby kształtowania właściwości polimerów stosowane na różnych etapach procesu produkcji, potrafi podać przykłady i wyjaśnić mechanizm działania dodatków modyfikujących właściwości materiałów polimerowych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W07	Zna podstawowe zagadnienia budowy generatorów i generacji promieniowania elektromagnetycznego w wybranych zakresach spektralnych. Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy detektorów i detekcji promieniowania elektromagnetycznego w zakresach spektralnych o znaczeniu praktycznym. Zna skutki oddziaływania promieniowania EM na materię. Zna budowę i właściwości materiałów promienioczułych opartych na solach cynku, żelaza, chromu i srebra. Zna budowę i właściwości materiałów promienioczułych opartych na polimerach, ciekłych kryształach, solach diazoniowych i substancjach fotochromowych. Zna budowę i właściwości materiałów promienioczułych opartych na półprzewodnikach. Zna budowę i właściwości materiałów promienioczułych hybrydowych. Ma podstawową wiedzę o praktycznym zastosowaniu materiałów promienioczułych w detekcji promieniowania i obrazowaniu optycznym.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W08	Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu spektroskopii. Zna źródła światła używane w spektroskopii. Zna nowoczesne układy wykorzystywane w spektroskopii. Zna współczesne techniki czasowo-rozdzielcze typu TCSPC. Zapoznał się z technikami czasowo-rozdzielczymi typu pump-probe. Zna i rozumie wybrane aspekty spektroskopii nieliniowej. Zapoznał się z technikami spektroskopowymi typu spektroskopia rozpraszania. Zna spektroskopię Hyper-Ramana. Posiada wiedzę na temat spektroskopii podczerwieni. Zna nowe techniki pomiarowe typu SERS i CARS. Zna metody pomiarowe charakterystyczne dla materiałów chiralnych typu dichroizm kołowy. Zna nowe metody spektroskopii modulacyjnej. Posiada wiedzę na temat spektroskopii fotostymulowanej. Zna nowe trendy w spektroskopii.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
	Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności: <ol style="list-style-type: none"> 1. Inżynieria i technologia polimerów <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i załącznik D) 2. Metalurgia chemiczna i korozja metali <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i załącznik D) 3. Zaawansowane materiały funkcjonalne <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i załącznik D) 	
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Aim_U01	Potrafi ocenić zachowanie metali i stopów w środowiskach agresywnych na podstawie badań elektrochemicznych, potrafi dobrać warunki elektrolizacji w badaniach laboratoryjnych, umie wyznaczyć ciepło molowe metali, potrafi przedstawić podstawowe aspekty ługowania minerałów utlenionych i siarczkowych.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż
K2Aim_U02	Potrafi korzystać z większości funkcji programu Materials Studio, wykorzystując program komputerowy potrafi obliczyć właściwości elektryczne, optyczne, magnetyczne oraz mechaniczne polimerów, oszacować oddziaływania tworzyw powłokowych z metalami i tlenkami metali, potrafi wykreślić struktury topologiczne i konformacje homopolimerów, kopolimerów blokowych i statystycznych, zna metody obliczeń potrzebne do wyznaczania współczynników dyfuzji gazów w polimerach, potrafi przygotować graficzną prezentację wyników.	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż P7S_UK
K2Aim_U03	Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego, zna podstawy planowania i przeprowadzania badań naukowych.	P7U_U P7S_UW P7S_UU P7S_UW3 P7S_UK

		P7U_K P7S_KK
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. Rozumie potrzebę etycznego postępowania w pracy naukowej i stosuje ją w praktyce.	P7U_U P7S_UU P7S_UK P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż
		P7U_K P7S_KK P7S_KR
K2Aim_U05	Ma wiedzę o trendach rozwojowych i nowych osiągnięciach w zakresie studiowanego kierunku. 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. Zna pojęcia i zasady ochrony własności intelektualnej, ochrony patentowej i prawa autorskiego w kontekście przygotowywanej pracy dyplomowej.	P7U_W P7S_WG P7S_WK
		P7U_U P7S_UK P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
		P7U_K P7S_KK
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, wyciągać wnioski, pozyskiwać niezbędne informacje, dokonuje ich interpretacji i krytycznej oceny, czyta ze zrozumieniem literaturę fachową, dokumentację biznesową i techniczną (katalogi produktów, instrukcje obsługi urządzeń i narzędzi, programy informatyczne itp.), potrafi przygotować w języku obcym dobrze udokumentowane opracowanie (np. krótkie sprawozdanie naukowe przedstawiające wyniki własnych badań naukowych) lub przedstawić opisy urządzeń, produktów firmy, zagadnień technicznych itp., potrafi formułować i wyczerpująco uzasadniać opinie, wygłaszać prezentacje problemów z zakresu studiowanej dyscypliny, na tematy związane ze środowiskiem pracy, a także uczestniczyć w dyskusjach naukowych i zawodowych.	P7U_U P7S_UW P7S_UK

K2Aim_U07	<p>Zna język obcy na poziomie zaawansowania A1 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, posługuje się językiem obcym dostatecznie zrozumiale dla rodzimego użytkownika języka oraz stosuje środki językowe w podstawowym zakresie dotyczącym konkretnych potrzeb życia codziennego, zarówno w formie pisemnej, jak i mówionej, stosuje w elementarnym stopniu podstawowe sprawności językowe: rozumie proste teksty mówione i czytane, potrafi nawiązać kontakty towarzyskie, wypowiada się w spójny sposób na znany temat, potrafi napisać e-mail, kartkę lub notatkę, rozróżnia i stosuje w ograniczonym zakresie oficjalną i nieoficjalną odmianę języka oraz posługuje się podstawową wiedzą socjokulturową w komunikacji w danym języku</p> <p><i>lub</i></p> <p>zna język obcy na poziomie zaawansowania A2 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego, rozumie w dość dobrym stopniu treść i intencje wypowiedzi ustnej lub napisanego tekstu na znany temat z życia codziennego i zawodowego, potrafi napisać krótki tekst na znany temat, w tym tekst użytkowy (np. list nieformalny), potrafi uczestniczyć w rozmowach w zakresie znanych tematów i w ograniczonym stopniu wypowiadać się na temat studiów i pracy zawodowej, wykorzystując przy tym wiedzę socjokulturową.</p> <p><i>lub</i></p> <p>Zna język obcy na poziomie zaawansowania B1 zgodnie z Europejskim Systemem Opisu Kształcenia Językowego. Rozumie i potrafi zinterpretować główny sens tekstu (mówionego i czytanego), potrafi napisać poprawny tekst, list nieformalny i krótki list formalny. Potrafi dostatecznie bezbłędnie wypowiadać się (ustnie i pisemnie) na większość tematów związanych z życiem codziennym oraz, w ograniczonym zakresie, na temat studiowanej specjalności, krótko uzasadniać lub wyjaśniać swoje opinie i opisywać plany zawodowe. Potrafi komunikować się w środowisku międzynarodowym zgodnie z posiadaną wiedzą socjokulturową i interkulturową.</p>	P7U_U P7S_UW P7S_UK
	<p>Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inżynieria i technologia polimerów <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 1) - studia 4-semesterne (załącznik 1 i załącznik D) 2. Metalurgia chemiczna i korozja metali <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 2) - studia 4-semesterne (załącznik 2 i załącznik D) 3. Zaawansowane materiały funkcjonalne <ul style="list-style-type: none"> - studia 3-semesterne (załącznik 3) - studia 4-semesterne (załącznik 3 i załącznik D) 	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2Aim_K01	<p>Uzyskuje wiedzę na temat uprawnionych metod wnioskowania (indukcji, dedukcji, abdukcji) oraz dotyczącą filozoficznych zagadnień związanych z nauką i techniką. Ma wiedzę niezbędną do rozumienia i interpretowania społecznych oraz filozoficznych uwarunkowań działalności inżynierskiej. Potrafi myśleć krytycznie i argumentować swoje stanowisko. Rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie; potrafi inspirować i organizować proces uczenia się innych osób. Prawidłowo identyfikuje i rozstrzyga dylematy związane z wykonywaniem zawodu. Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżyniera, w tym jej wpływ na środowisko i związaną z tym odpowiedzialność. Ma świadomość społecznej roli inżyniera, rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji i opinii dotyczących osiągnięć techniki i innych aspektów działalności inżynierskiej.</p>	P7U_W P7S_WK P7U_U P7S_UU P7U_K P7S_KK P7S_KR P7S_KO
K2Aim_K02	<p>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. Potrafi zidentyfikować priorytety swojego działania, zarówno indywidualnego jak i podczas współdziałania w grupie.</p>	P7U_W P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż P7U_U P7S_UO P7U_K P7S_KR P7S_KO

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **studia 3 lub 4-semestralne**
 Specjalność: **Inżynieria i technologia polimerów**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Inżynieria i technologia polimerów (im1)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Inżynieria materiałowa w ramach specjalności Inżynieria i technologia polimerów absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
S2Aim1_W01	Potrafi scharakteryzować i opisać najbardziej istotne w aspekcie aplikacyjnym właściwości materiałów polimerowych takie jak: fizykochemiczne, mechaniczne, reologiczne, cieplne i ogniowe, elektryczne i optyczne. Ma wiedzę o podstawowych zależnościach między strukturą i właściwościami materiału. Ma wiedzę o zasadach wykorzystywania danych materiałowych do projektowania wyrobów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim1_W02	Zna podstawy teorii Flory'ego i Hugginsa. Zna kinetykę i mechanizm podziału fazowego w mieszaninach polimerów, potrafi przeprowadzić klasyfikację mieszanin polimerów, potrafi dokonać wyboru właściwej metody modyfikacji do określonego celu (reaktywne przetwórstwo, plastyfikacja, poprawa odporności na uderzenie, modyfikacja powierzchni).	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim1_W03	Zna podstawowe procesy przetwórcze związane z przygotowaniem kompozycji polimerowych, formowaniem wyrobów oraz ich obróbką końcową. Potrafi właściwie scharakteryzować zjawiska i procesy leżące u podstaw poszczególnych metod przetwórczych. Ma wiedzę o zasadach doboru parametrów przetwórczych, środków pomocniczych oraz rodzajach produktów wytwarzanych przy zastosowaniu poszczególnych metod.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim1_W04	Ma wiedzę o usieciowanych materiałach polimerowych w tym o sorbentach i jonitach. Zna korzyści wynikające z zastosowania jonitów chelatujących w procesach odzyskiwania metali szlachetnych. Potrafi określić czynniki wpływające na selektywność wymiany jonowej i pojemność sorpcyjną. Zna obszary technologii chemicznej, w których zastosowanie sorbentów ma szczególne znaczenie. Potrafi scharakteryzować strukturę grupy funkcyjnej oraz rodzaj szkieletu i postać sorbentu i określić dziedziny zastosowań (odzysk metali ze zużytych katalizatorów, szlamów anodowych, pozostałości z procesów ługowania etc.).	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim1_W05	Ma wiedzę na temat zjawisk fotochemicznych w polimerach, zna budowę chemiczną fotoinicjatorów oraz metody fotopolimeryzacji, potrafi wskazać dziedziny zastosowań fotochromowych polimerów, zna metody fizykochemiczne służące do charakteryzowania polimerów fotochromowych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż

S2Aim1_W06	Zna przegląd nowoczesnych metod badań polimerów, układów ciekłokrystalicznych, włókien i tworzyw konstrukcyjnych. Potrafi dobrać technikę pomiarową do określania struktury oraz składu i morfologii materiałów. Potrafi dobrać metodę pomiarową do określenia składu i przemian fazowych materiałów polimerowych z grupy metod analizy termicznej. Zna zastosowanie technik analizy termomechanicznej (DMTA) i termicznej: TG i DTA; w tym technik sprzężonych stosowanych do analizy produktów rozkładu materiałów (ESI-MS i FTIR). Zna różne techniki z zakresu kalorymetrii skaningowej (DSC, MTDSC). Zna podstawy i zastosowanie metod spektroskopowych: NMR, UV-VIS, FTIR oraz Ramana, dyfraktometrii elektronowej (SAED) i rentgenowskiej (XRD), elektronowej mikroskopii skaningowej (SEM), mikroskopii sił atomowych (SPM) oraz spektroskopii fotoelektronów XPS.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
UMIEJĘTNOŚCI		
S2Aim1_U01	Umie zaproponować i wykorzystać właściwe metody obliczeniowe do projektowania. Zna praktyczne metody realizacji zadań projektowych. Posiada biegłość w posługiwaniu się danymi oraz algorytmami. Potrafi dokonać analizy ekonomicznej kosztów wytworzenia materiałów w odniesieniu do uzyskanych efektów.	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2Aim1_U02	Potrafi zmodyfikować warstwę wierzchnią polimeru za pomocą plazmy radiowej, potrafi przygotować nanokompozyty z osnową z polimeru termoplastycznego i nanocząstkami z glinokrzemianów. Umie wytworzyć materiał polimerowy o zwiększonej odporności na uderzenie, potrafi sporządzić kompozycję polimerową na dwuwalcu oraz na wylączarce. Przy użyciu urządzeń pomiarowych (zrywarka, twardościomierz, DSC, XRD) potrafi ocenić efekty modyfikacji, a metodami optycznymi potrafi scharakteryzować proces krystalizacji polimeru ze stopu. Umie wytworzyć materiał polimerowy spełniający wymagania stawiane w biologii i medycynie.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2Aim1_U03	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: korzysta z wylączarki, wtryskarki, pras hydraulicznych, łączy tworzywa, przetwarza podstawowe tworzywa polimerowe, korzysta z młynów nożowych, mieszalnika szybkoobrotowego, gniotowników i potrafi je obsługiwać zgodnie z zasadami bezpieczeństwa.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UU
S2Aim1_U04	Potrafi przeprowadzić szereg pomiarów właściwości fizykochemicznych i mechanicznych materiałów polimerowych tym: wyznaczyć temperaturę zeszklenia i topnienia polimerów, określić indeks tlenowy w badaniu palności. Potrafi różnymi metodami (zmiana barwy, czas indukcji dehydrochlorowania) scharakteryzować stabilność termiczną PVC. Przy użyciu plastografu, potrafi wyznaczyć czas żelowania i dynamiczną stabilność termiczną. Potrafi obsługiwać maszyny wytrzymałościowe, wyznaczyć masowy wskaźnik szybkości płynięcia. Potrafi określić odporność termiczną metodą Vicata i Martensa. Potrafi dobrać metody odpowiednie do materiału (plastomery, elastomery, duroplasty).	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2Aim1_U05	Potrafi przeprowadzić syntezę polimeru fotoaktywnego, zna zasadę działania i zastosowania spektrofotometru i elipsometru. Potrafi wyznaczyć zmiany współczynnika załamania światła w cienkich filmach fotochromowych i zmierzyć grubość filmu. Potrafi przygotować filmy polimerowe metodą „spin-coating”. Potrafi przeprowadzić reakcję fotopolimeryzacji, dobrać fotoinicjatory.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2Aim1_U06	Obsługuje polaryzacyjny mikroskop optyczny i potrafi go zastosować do oceny mieszalności polimerów i badań ich przemian fazowych (krystalizacja/topnienie). Umie interpretować przemiany fazowe polimerów na podstawie termogramu z różnicowej kalorymetrii skaningowej. Potrafi wyznaczyć kąt zwilżania badanego materiału i go zinterpretować. Potrafi obsługiwać refraktometr. Potrafi wyznaczyć parametr rozpuszczalności polimerów przy pomocy metody wiskozymetrycznej, potrafi zastosować wiskozymetr do wyznaczenia średniego hydrodynamicznego promienia kłębków polimerowych.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż

S2Aim1_U07	Potrafi przeprowadzić badania materiału polimerowego metodami dyfrakcji promieniowania rentgenowskiego (XRD), potrafi interpretować uzyskane wyniki, potrafi określić typ struktury krystalicznej, stopień krystaliczności polimeru. Potrafi przeprowadzić badania metodą skaningowej kalorymetrii różnicowej (DSC), umie określić parametry kinetyki przemian fazowych zachodzących w polimerach i kompozytów polimerowych.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
------------	--	---

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział:	CHEMICZNY
Kierunek studiów:	INŻYNIERIA MATERIAŁOWA
Stopień studiów:	studia II stopnia
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Czas trwania studiów:	studia 3 lub 4-semestralne
Specjalność:	Metalurgia chemiczna i korozja metali

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Metalurgia chemiczna i korozja metali (im2)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Inżynieria materiałowa w ramach specjalności Metalurgia chemiczna i korozja metali absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
S2Aim2_W01	Potrafi opisać najistotniejsze z aplikacyjnego punktu widzenia właściwości materiałów metalicznych takie jak: fizykochemiczne, mechaniczne, elektryczne, cieplne. Ma wiedzę o zależnościach między strukturą a właściwościami materiału. Potrafi łączyć technologię otrzymywania ze strukturą metalu i stopu. Wie na podstawie wybranych przykładów jak dodatki różnych pierwiastków wpływają na właściwości stopów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim2_W02	Zna fizykochemiczne podstawy procesów ługowania, oczyszczania roztworów i wydzielania metali nieżelaznych i szlachetnych w procesach hydrometalurgicznych. Zna współczesne technologie hydrometalurgiczne oraz stosowane surowce mineralne.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim2_W03	Zna teorie procesów pirometalurgicznych. Ma wiedzę na temat procesów jednostkowych takich jak: prażenie, redukcja, rafinacja. Zna rozwiązania konstrukcyjne reaktorów stosowanych w procesach pirometalurgicznych i rozumie zasady ich funkcjonowania. Ma wiedzę na temat metalotermicznej redukcji, metalurgii halogenkowej i metalurgii proszków.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim2_W04	Zna podstawy teoretyczne różnych typów korozji. Zna metody profilaktyki antykorozyjnej na etapie projektowania urządzeń i konstrukcji. Ma poszerzoną wiedzę o metodach zapobiegania korozji metali i stopów i wie jakie metody należy stosować w zależności od środowiska eksploatacji, materiału i rodzaju urządzenia.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim2_W05	Zna systematykę metod badania korozji. Rozumie zalety i wady metod przyspieszonych i polowych. Zna podstawy teoretyczne elektrochemicznych stało- i zmiennoprądowych metod elektrochemicznych badania korozji. Wie jakie zastosować metody badawcze dla oceny narażeń korozyjnych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim2_W06	Zna rodzaje powłok galwanicznych ze względu na metodę otrzymywania i właściwości. Zna podstawy teoretyczne dotyczące mechanizmów i kinetyki procesów elektrodowych. Ma wiedzę na temat osadzania powłok stopowych i kompozytowych. Zna czynniki określające efektywność procesów galwanicznych. Wie o trendach rozwoju galwanotechniki. Zna sposoby postępowania ze ściekami pogałwanicznymi.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż

S2Aim2_W07	Umie scharakteryzować warstwę wierzchnią ciała stałego i potrafi opisać/zaproponować/dobrać odpowiednią technikę badawczą dla posiadanego materiału (XPS, AES i in.). Ma podstawową wiedzę o zasadzie działania i możliwościach badawczych skaningowego mikroskopu elektronowego (SEM) oraz mikroanalizy rentgenowskiej (EDS). Rozumie sens stosowania różnych detektorów. Zna zalety i wady elektrochemicznej spektroskopii impedancyjnej (EIS) oraz potrzebę tworzenia elektrycznych obwodów zastępczych. Ma wiedzę o znaczeniu twardości materiałów oraz przyczepności powłok metalowych i ceramicznych do podłoża w praktycznych zastosowaniach, a także o metodach pomiaru tych właściwości. Zna metody definiowania chropowatości materiałów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
UMIĘJETNOŚCI		
S2Aim2_U01	Potrafi dokonać analizy ekonomicznej kosztów wytwarzania materiałów metalowych. Potrafi określić wskaźniki techniczno-ekonomiczne osadzania powłok metalowych i stopowych, w tym: wydajność prądową, wydajność materiałową, selektywność, jednostkowe zużycie energii elektrycznej, wydajność energetyczną i wydajność przestrzenno-czasową. Potrafi zaproponować skład kąpeli dla otrzymywania powłok stopowych o określonym składzie. Zna praktyczne metody realizacji zadań projektowych.	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2Aim2_U02	Potrafi wyznaczyć właściwości surowców metalonosiących i parametry ich ługowania. Potrafi opracować charakterystykę materiału po ługowaniu oraz określić warunki wydzielania metali z roztworów po ługowaniu. Umie prowadzić pomiary elektrochemiczne z użyciem elektrod wykonanych z metali lub siarczków.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż
S2Aim2_U03	Potrafi przeprowadzić w warunkach laboratoryjnych redukcję form utlenionych metali za pomocą węgla. Umie pokryć elektrolitycznie elementy metalowe w stopionych solach oraz wykonać prażenie utleniające siarczków. Potrafi wykorzystać dane literaturowe i zbudować układ badawczy do prowadzenia eksperymentów w obszarze pirometalurgii.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW4_Inż
S2Aim2_U04	Potrafi wyliczyć efektywność ochrony korozyjnej z danych eksperymentalnych. Umie zrealizować ochronę elektrochemiczną konstrukcji metalowej przy wykorzystaniu anod galwanicznych i prądu z zewnętrznego źródła oraz określić jej zasięg i wykazać uzyskane efekty. Potrafi wyznaczyć obszar pasywny dla metali i stopów. Umie określić zdolność ochronną inhibitorów.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż
S2Aim2_U05	Potrafi zbudować układy pomiarowe do badań polaryzacyjnych potencjostatycznych i galwanostatycznych. Potrafi przeprowadzić pomiary elektrochemiczne, stało- i zmiennoprądowe, i określić szybkość korozji metali. Z badań elektrochemicznych potrafi ocenić zakresy potencjału, w których występuje zagrożenie korozją różnego typu. Potrafi wykonać badania przyspieszone w komorach korozyjnych zgodnie z obowiązującymi normami. Umie wyznaczyć szybkość korozji ogólnej metodą grawimetryczną.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż
S2Aim2_U06	Potrafi zbudować układ elektryczny do osadzania powłok metalowych, stopowych i kompozytowych. Potrafi wyznaczyć optymalne warunki osadzania metali i stopów (gęstość prądu, temperatura, warunki hydrodynamiczne, itp.) – celka Hulla i Harringa-Bluma. Opanował metodykę określania właściwości powłok metalowych ochronnych i dekoracyjnych. Umie osadzić powłokę metalową metodą elektrolityczną i bezprądową. Potrafi wytworzyć i zbadać powłoki konwersyjne.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW4 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UW4_Inż

S2Aim2_U07	<p>Potrafi przeprowadzić w podstawowym zakresie eksperyment badawczy powierzchni ciała stałego oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarowe. (XPS, AES, EIS i in.). Umie korzystać z internetowych baz danych i ze specjalistycznego oprogramowania. Potrafi przedstawiać widma EIS w układzie Nyquista i Bodego. Potrafi dobrać odpowiednie dla badanego materiału parametry pracy mikroskopu elektronowego (SEM), mikroanalizy (EDS) oraz skorzystać z baz danych EDS i EBSD. Umie wykonać badania mikrotwardości, przyczepności do podłoża oraz chropowatości powierzchni ciała stałego oraz opracować uzyskane wyniki eksperymentalne.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż</p>
------------	--	--

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **studia 3 lub 4-semestralne**
 Specjalność: **Zaawansowane materiały funkcjonalne**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla specjalności Zaawansowane materiały funkcjonalne (im3)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Inżynieria materiałowa w ramach specjalności Zaawansowane materiały funkcjonalne absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
S2Aim3_W01	Ma wiedzę ogólną w zakresie badań prowadzonych we współczesnej inżynierii materiałowej i nanoinżynierii materiałowej, w szczególności materiałów stosowanych w zakresie fotoniki. Ma wiedzę na temat właściwości i badań materiałów: fotorefrakcyjnych, fotochromowych, półprzewodników organicznych, związków na bazie węgla (fullereny, grafen), materiałów do gromadzenia energii, kryształów fotonicznych, wybranych materiałów stosowanych w medycynie, oraz podstawowych właściwości i badań materiałów magnetycznych i ferroelektrycznych. Ma wiedzę na temat nadprzewodników, materiałów porowatych, i wybranych materiałów ceramicznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim3_W02	Ma wiedzę w zakresie budowy makro-, mikro- i nanokryształów, kryształów makromolekularnych oraz kwazikryształów, zna dyfrakcyjne metody badania makro- i nanokryształów, kryształów makromolekularnych, kwazikryształów oraz materiałów semikrystalicznych, zna relacje między obrazem dyfrakcyjnym a budową wewnętrzną kryształów, zna najważniejsze programy krystalograficzne, rozumie dane krystalograficzne w artykułach naukowych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim3_W03	Zna podstawowe pojęcia i koncepcje teoretyczne stosowane w opisie materiałów i nanostruktur. Rozumie podstawowe pojęcie molekularnej mechaniki kwantowej. Zna podstawy teoretycznego opisu materiałów w nanoskali w oparciu o zjawisko kwantowego efektu rozmiarowego. Rozumie zagadnienia formalne związane z opisem klasycznym i kwantowym oddziaływania światła z materią.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim3_W04	Zna podstawy działania laserów. Zna podstawy budowy zaawansowanych urządzeń laserowych. Zna zasady optyki wiązek laserowych. Zna podstawy fizyczne absorpcji nieliniowej. Zna podstawy mikroskopii fluorescencyjnej i konfokalnej. Zna techniki zaawansowanej mikroskopii fluorescencyjnej Zna zasady mikroskopii wielofotonowej. Zna najnowsze metody mikroskopowe obrazowania poniżej limitu dyfrakcji.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
S2Aim3_W05	Zna rodzaje i podstawowe właściwości typowych organicznych materiałów elektronicznych. Zna podstawy opisu procesów przewodnictwa, wzbudzenia elektronowego w materiałach organicznych. Zna zasady działania urządzeń diod, tranzystorów, ogniw fotowoltaicznych. Zna podstawowe metody wytwarzania i charakteryzacji organicznych urządzeń elektronicznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż

S2Aim3_W06	<p>Ma uporządkowaną, podbudowaną teoretycznie wiedzę ogólną obejmującą kluczowe zagadnienia z zakresu nanoskali, nanotechnologii i nanoinżynierii materiałowej. Zna nowe metody syntezy nanomateriałów. Ma podstawową wiedzę z zakresu pojęć związanych z syntezą i klasyfikacją nanomateriałów.</p> <p>Zna nowoczesne metody charakteryzacji nanomateriałów.</p> <p>Zna i rozumie podstawowe pojęcia związane z budową i działaniem zaawansowanej aparatury pomiarowej. Ma uporządkowaną i podstawową wiedzę z zakresu technik spektroskopowych i laserowych. Rozumie oraz potrafi wytłumaczyć zjawiska i procesy zachodzące podczas oddziaływania światła z materią. Posiada wiedzę dotyczącą jonów pierwiastków ziem rzadkich. Rozumie pojęcie diagramu Jabłońskiego. Zna właściwości fizyko-chemiczne materiałów domieszkowanych jonami lantanowców. Zna pojęcie optycznego efektu rozmiarowego w materiale półprzewodnikowym. Zna podstawowe metody syntezy materiałów półprzewodnikowych. Rozumie ogólnie pojęcie elektronowej struktury pasmowej w półprzewodnikach. Ma znajomość i rozumienie właściwości metalicznych nanomateriałów. Zna pojęcie powierzchniowego efektu plazmonego. Zna podstawowe metody funkcjonalizacji nanomateriałów. Potrafi wytłumaczyć zjawiska i procesy chemiczne i fizyczne w nanocząstkach hybrydowych i teranostycznych. Zna perspektywy i zagrożenia związane z syntezą i zastosowaniem nanomateriałów.</p>	<p>P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż</p>
UMIEJĘTNOŚCI		
S2Aim3_U01	Potrafi samodzielnie opracowywać i prezentować stan wiedzy na podstawie publikacji naukowych.	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UK</p>
S2Aim3_U02	Potrafi samodzielnie wykonać badania materiałowe zaawansowanymi technikami, potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki.	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż</p>
S2Aim3_U03	Potrafi wyprowadzać reprezentacje graficzne grup przestrzennych i punktowych, umie interpretować symetrię obrazów dyfrakcyjnych.	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż</p>
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.	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż</p>
S2Aim3_U05	Potrafi rozwiązywać podstawowe zagadnienia rachunkowe z zakresu molekularnej mechaniki kwantowej. Potrafi stosować proste modele formalne (ściśle rozwiązania równania Schrödingera) w interpretacji procesów zachodzących w materiałach w różnej skali rozmiarowej. Potrafi interpretować zagadnienia związane z absorpcją i emisją światła przez układy molekularne i nanostruktury. Potrafi analizować zjawisko dyspersji w odniesieniu do wielkości mikroskopowych (polaryzowalność) i makroskopowych (podatność, współczynnik załamania).	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż</p>
S2Aim3_U06	Potrafi interpretować, opracowywać i prezentować pewien zakres współczesnej wiedzy na podstawie oryginalnych doniesień literaturowych.	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż</p>
		<p>P7U_K P7S_KK</p>

S2Aim3_U07	<p>Zna podstawowe pojęcia związane z nanotechnologią. Potrafi klasyfikować nanomateriały ze względu na rodzaj syntezy, budowę, właściwości fizyko-chemiczne i zastosowanie. Potrafi rozwiązać protokół syntezy nanomateriałów. Potrafi nazwać i zdefiniować sprzęt niezbędny do syntezy i charakteryzacji nanomateriali. Potrafi rozwiązywać proste zadania z zakresu syntezy nanomateriałów.</p> <p>. Wie, jakiej techniki należy użyć w celu pozyskania pożądanego informacji o właściwościach nanomateriałów. Potrafi nazwać i sklasyfikować lasery do badań nanomateriałów. Zna podstawowe techniki spektroskopowe w badaniach nanomateriałów.. Potrafi nazwać i zdefiniować nanomateriały domieszkowane jonami pierwiastków ziem rzadkich, lantanowców, nanomateriały półprzewodnikowe, plazmoneczne, hybrydowe, teranostyczne, funkcjonalne i metaliczne. Zna podstawowe pojęcia związane z właściwościami struktur półprzewodnikowych.. Potrafi rozwiązać protokół syntezy funkcjonalizacji nanomateriałów. Potrafi nazwać i zdefiniować materiały. Ma umiejętności językowe z zakresu stosowania nanomateriałów. Zna najnowsze czasopisma dotyczące nanomateriałów. Potrafi wyszukiwać informacje w naukowych bazach danych z zakresy nanotechnologii. Potrafi dokonać krytycznej analizy perspektyw zastosowania nanomateriałów i ocenić istniejące zagrożenia w obszarze nanotechnologii.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW3 P7S_UW2_Inż P7S_UW3_Inż P7S_UK</p> <p>P7U_K P7S_KK</p>
S2Aim3_U08	<p>Wie jakie charakterystyczne właściwości mają polimery liniowe i usieciowane i jak dokonać pomiarów tych właściwości. Wie jakie charakterystyczne cechy wyróżniają elastomery, umie zmierzyć lepkość roztworu polimeru, otrzymać żywicę jonowymienną i hydrożel polimerowy, dokonać chemicznej modyfikacji powierzchni polimeru.</p>	<p>P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW2 P7S_UW1_Inż P7S_UW2_Inż</p>

DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Wydział: **CHEMICZNY**
 Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**
 Stopień studiów: **studia II stopnia**
 Profil studiów: **ogólnoakademicki**
 Czas trwania studiów: **studia 4-semesterne**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Inżynieria materiałowa (im)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów II stopnia na kierunku Inżynieria materiałowa absolwent:	Odniesienie efektów do charakterystyk pierwszego stopnia i charakterystyk drugiego stopnia PRK poziomu 7 dla obszaru nauk technicznych i kompetencji inżynierskich (Inż)
WIEDZA		
K2Aim_W09	Ma ogólną wiedzę w zakresie pojęć podstawowych i potrafi wykorzystać techniki matematyki wyższej do ilościowego opisu następujących procesów: oporów przepływu w aparaturze, bilansowania strumieni i aparatów, praw zachowania, transportu gazów i ciał stałych przewodzenia ciepłą, wnikania ciepła, wnikania masy, kinetyki, prawa Bernoulliego, procesów dyfuzyjnych Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury jak pompy i ich charakterystyki, odstojniki, filtry, urządzenia do odpylania gazów, mieszalniki, reaktory chemiczne	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W10	Zna podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Rozumie zależność: struktura – właściwości – technologia otrzymywania oraz zasadę doboru materiałów konstrukcyjnych do konkretnych zastosowań.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W11	Zna chemiczną, technologiczną lub biotechnologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych, analizy termodynamicznej i kinetycznej procesu. Zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W12	Ma wiedzę w zakresie jakościowej i ilościowej analizy składu powierzchni ciała stałego, a także jego właściwości fizykochemicznych. Ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw fizycznych wybranych specjalistycznych metod diagnostycznych, np. mikroskopii elektronowej, dyfrakcji rentgenowskiej, metod optycznych. Orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych kierunkach rozwoju technik pomiarowych.	P7U_W P7S_WG
K2Aim_W13	Poznał podstawowe pojęcia z zakresu bezpieczeństwa technicznego, rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym, sposoby ich identyfikacji i sposoby zapobiegania wypadkom i awariom oraz podstawy oceny ryzyka związanego ze skutkami awarii chemicznych. Zna międzynarodowe przepisy w zakresie bezpieczeństwa technicznego.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W14	Zna podstawowe pojęcia metrologii. Ma podstawową wiedzę z zakresu błędów pomiarowych. Ma wiedzę na temat stosowania i obliczania niepewności pomiarowej. Zna budowę i zasadę działania przetworników pomiarowych. Ma podstawową wiedzę w zakresie właściwości dynamicznych czujników i przetworników pomiarowych. Zna zasady doboru czujników i przetworników pomiarowych dla pomiaru wielkości fizycznych występujących w aparaturze procesowej. Zna zasady kalibracji przyrządów pomiarowych i sposób właściwego zastosowania tych przyrządów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż

K2Aim_W15	Zna najważniejsze procesy i/lub operacje jednostkowe w technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej. Zna ich charakterystyki z punktu widzenia dostosowania do właściwości stosowanych surowców oraz doboru odpowiednich parametrów pracy. Ma wiedzę w zakresie konstrukcji procesu oraz sterowania w celu uzyskania optymalnych efektów z punktu widzenia wydajności operacji lub procesu. Zna nowoczesne trendy rozwojowe tej dziedziny; ma znajomość specyfiki prowadzenia procesów. Posiada wiedzę z zakresu technologii chemicznej lub biotechnologii/mikrobiologii przemysłowej obejmującą funkcjonowanie linii technologicznych związanych z produkcją dóbr także konsumpcyjnych w zakresie studiowanego kierunku.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
K2Aim_W16	Posiada szczegółową wiedzę z zakresu wybranych zagadnień ochrony środowiska i/lub odzysku i recyklingu materiałów oraz ma podstawową wiedzę niezbędną do rozumienia społecznych, ekonomicznych i prawnych uwarunkowań w zakresie studiowanego kierunku. Umie zarządzać jakością, zna zasady prowadzenia działalności w zakresie podstawowym obejmującym wybrane zagadnienia, związane ze studiowanym kierunkiem; zna podstawowe metody i techniki stosowane w ochronie środowiska i/lub recyklingu materiałów.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż P7S_WK P7S_WK1 P7S_WK_Inż P7U_K P7S_KO
K2Aim_W17	Absolwent zna wybrane fakty, obiekty i zjawiska oraz dotyczące ich metody i teorie wyjaśniające złożone zależności między nimi z zakresu chemii stosowanej lub inżynierii i technologii materiałów lub inżynierii i technologii chemicznej lub biotechnologii i mikrobiologii przemysłowej. Zna i rozumie podstawowe procesy zachodzące w urządzeniach, obiektach i systemach inżynieryjno-technicznych, chemicznych lub biotechnologicznych.	P7U_W P7S_WG P7S_WG1 P7S_WG_Inż
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Aim_U08	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej. Posiada umiejętność bilansowania masy, ciepła i energii.	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż
K2Aim_U09	Posiada umiejętność przedstawiania przedmiotów na rysunku zgodnie z zasadami rysunku technicznego, ma wiedzę wystarczającą do czytania rysunków projektowych i zna zasady obsługi aplikacji systemu CAD w zakresie wystarczającym do tworzenia rysunków projektowych w programach tego systemu.	P7U_U P7S_UW P7S_UW2 P7S_UW2_Inż
K2Aim_U10	Posiada umiejętność wykorzystania komputera, w tym oprogramowania komercyjnego do rozwiązywania problemów z chemii i nauk powiązanych. Zna podstawy algorytmizacji i wybrane elementy programowania komputerowego. Potrafi poruszać się w sieciach komputerowych oraz pozyskiwać i przetwarzać informacje z zakresu chemii i nauk powiązanych.	P7U_U P7S_UW
K2Aim_U11	Potrafi wykonać pomiary podstawowych wielkości elektrycznych. Potrafi prawidłowo dobrać narzędzie pomiarowe do wielkości nieelektrycznych występujących w aparaturze procesowej. Potrafi prawidłowo wykonać pomiary wielkości występujących w instalacji procesowej takich jak: temperatura, ciśnienie, wilgotność, natężenie przepływu, skład płynu. Potrafi opracować wyniki pomiarów i oszacować błąd metody pomiarowej.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW1_Inż
K2Aim_U12	Potrafi określić rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Potrafi ocenić ryzyko związane ze skutkami awarii chemicznych.	P7U_U P7S_UW P7S_UW1 P7S_UW3 P7S_UW1_Inż P7S_UW3_Inż
K2Aim_U13	Umie zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego, a także wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	P7U_U P7S_UW P7S_UW4 P7S_UW4_Inż
K2Aim_U14	Potrafi wykorzystywać posiadaną wiedzę, a także dostępne źródła do formułowania, interpretacji, krytycznej analizy i prezentacji złożonych problemów o charakterze praktycznym/technologicznym/inżynieryjnym z zakresu chemii i nauk pokrewnych lub biotechnologii i nauk pokrewnych.	P7U_K P7S_KK P7U_U P7S_UW P7S_UW3 P7S_UW3_Inż