

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Efekty przewidziane do realizacji od semestru zimowego roku akademickiego 2015-2016

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **Inżynieria Materiałowa**

Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, studia 4-semestralne**

Umiejscowienie kierunku w obszarze (obszarach)

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

Koncepcja studiów i ich powiązanie ze studiami I stopnia

Kandydat na **4-semestralne** studia II stopnia na kierunku *Inżynieria Materiałowa* musi posiadać kwalifikacje I stopnia zakończone dyplomem **inżyniera** lub kwalifikacje II stopnia zakończone dyplomem **magistra inżyniera** oraz kompetencje niezbędne do kontynuowania kształcenia na studiach II stopnia na tym kierunku. Kandydat powinien posiadać w szczególności następujące kompetencje:

- wiedzę z zakresu chemii, fizyki i matematyki umożliwiającą dalsze kształcenie na kierunku *Inżynieria Materiałowa*.
- znajomość języka obcego na poziomie **B2**

Odniesienie do efektów kształcenia dla kwalifikacji II stopnia w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

Program studiów pokrywa wszystkie efekty z obszaru nauk technicznych oraz efekty prowadzące do uzyskania kompetencji inżynierskich.

Objaśnienie oznaczeń:

przed podkreślnikiem: **K** – kierunkowe efekty kształcenia

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

T2A – efekty kształcenia dla kwalifikacji II stopnia, profil ogólnoakademicki, w obszarze kształcenia odpowiadającym obszarowi nauk technicznych

KIERUNKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA

Wydział: **CHEMICZNY**

Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**

Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, 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 kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
K2Aim_W01	Ma podstawową wiedzę na temat topologii, konformacji i konfiguracji makrocząsteczek, zna założenia koncepcji Kuhn'a i opis modeli makrocząsteczek giętkich i sztywnych, ma 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).	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02
K2Aim_W02	Rozumie istotę procesów pirometalurgicznych, elektrometalurgicznych i hydrometalurgicznych, 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.	T2A_W03 T2A_W04 InzA_W05
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.	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05 InzA_W05
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.	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W05
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 wspomaganie analizy eksperymentu.	T2A_W01 T2A_K03
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.	T2A_W03 T2A_W04

K2Aim_W07	<p>Zna podstawowe zagadnienia budowy generatorów i generacji promieniowania elektromagnetycznego w wybranych zakresach spektralnych.</p> <p>Ma podstawową wiedzę z zakresu budowy detektorów i detekcji promieniowania elektromagnetycznego w zakresach spektralnych o znaczeniu praktycznym. Zna skutki oddziaływania promieniowania EM na materię.</p> <p>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.</p> <p>Zna budowę i właściwości materiałów promienioczułych hybrydowych.</p> <p>Ma podstawową wiedzę o praktycznym zastosowaniu materiałów promienioczułych w detekcji promieniowania i obrazowaniu optycznym.</p>	<p>T2A_W02 T2A_W04</p>
K2Aim_W08	<p>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.</p>	<p>T2A_W04 T2A_W06 InzA_W01 T2A_W07 InzA_W02</p>
	<p>Osiąga efekty w kategorii WIEDZA dla jednej z następujących specjalności:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Inżynieria i technologia polimerów (załącznik 1) 2. Metalurgia chemiczna i korozja metali (załącznik 2) 3. Zaawansowane materiały funkcjonalne (załącznik 3). 	
	<p>W przypadku studiów 4-semestralnych osiąga dodatkowo efekty w kategorii WIEDZA wymienione w załączniku SI</p>	
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Aim_U01	<p>Potrafi ocenić zachowanie metali i stopów w środowiskach agresywnych na podstawie badań elektrochemicznych, potrafi dobrać warunki elektorafinacji w badaniach laboratoryjnych, umie wyznaczyć ciepło molowe metali, potrafi przedstawić podstawowe aspekty ługowania minerałów utlenionych i siarczkowych.</p>	<p>T2A_U08 T2A_U13 InzA_U01 InzA_U07</p>
K2Aim_U02	<p>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.</p>	<p>T2A_U04 T2A_U07 T2A_U12 InzA_U02 InzA_U05 InzA_U06 InzA_U07</p>
K2Aim_U03	<p>Potrafi przeprowadzić rozeznanie literaturowe z zakresie konkretnego problemu naukowo-badawczego, zna podstawy planowania i przeprowadzania badań naukowych.</p>	<p>T2A_U01 T2A_U08 InzA_U01</p>
K2Aim_U04	<p>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.</p>	<p>T2A_U05 T2A_U08 T2A_U09 InzA_U01 InzA_U02</p>
K2Aim_U05	<p>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.</p>	<p>T2A_W05 T2A_W10 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U07 T2A_U12 T2A_U18 InzA_U07</p>

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.	T2A_U01 T2A_U02 T2A_U03 T2A_U04 T2A_U06
K2Aim_U07	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 <i>lub</i> 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. <i>lub</i> 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.	T2A_U01 T2A_U02
	Osiąga efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI dla jednej z następujących specjalności: <ol style="list-style-type: none"> 1. Inżynieria i technologia polimerów (załącznik 1) 2. Metalurgia chemiczna i korozja metali (załącznik 2) 3. Zaawansowane materiały funkcjonalne (załącznik 3). 	
	W przypadku studiów 4-semestralnych osiąga dodatkowo efekty w kategorii UMIEJĘTNOŚCI wymienione w załączniku SI	
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
K2Aim_K01	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.	T2A_W08 T2A_K01 T2A_K02 T2A_K05 T2A_K07 InzA_W03 InzA_K01

K2Aim_K02	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.	T2A_W09 T2A_W11 T2A_U14 T2A_K03 T2A_K04 T2A_K06 InzA_W04 InzA_U04 InzA_K02
K2Aim_K03	Jest przekonany, że świadome i systematyczne uprawianie różnych form aktywności ruchowych, w czasie studiów oraz po ich zakończeniu, prowadzi do poprawy jakości życia. Uczestnicząc w grupowych formach aktywności ruchowej potrafi współpracować w zespole, dostosowując się do określonych przepisów i reguł, zachowując zasady „fair play”. Dostrzega problem zagrożeń cywilizacyjnych i zapobiega im poprzez stosowanie oraz promowanie zasad zdrowego stylu życia w swoim środowisku.	T2A_K03

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, 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 absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
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	T2A_W03 T2A_W04 InzA_W05
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)	T2A_W03 T2A_W04
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.	T2A_W04 T2A_W06 InzA_W01 InzA_W05
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.).	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
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	T2A_W02 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02
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.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
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	T2A_U10 T2A_U14 T2A_U16 T2A_U19 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U08
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, twardościomierza, DSC, XRD) potrafi ocenić efekty modyfikacji, metodami optycznymi potrafi scharakteryzować proces krystalizacji polimeru ze stopu, umie wytworzyć materiał polimerowy spełniający wymagania stawiane w biologii i medycynie	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U16 T2A_U17 T2A_U19 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U08
S2Aim1_U03	potrafi zaproponować metodę przetwórczą do rodzaju (typu) tworzywa sztucznego, który chce przetwarzać, potrafi dobrać parametry procesu wtrysku i wylączania, 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	T2A_U08 T2A_U13 T2A_U15 InzA_U01 InzA_U05
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)	T2A_U08 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U07
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.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U16 InzA_U01 InzA_U02
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 kalymetrii 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	T2A_U08 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U07
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 kalymetrii różnicowej (DSC), umie określić parametry kinetyki przemian fazowych zachodzących w polimerach i kompozytów polimerowych.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U15 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05 InzA_U07

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnoakademicki, 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 absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
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.	T2A_W04 T2A_W05
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.	T2A_W03 T2A_W05
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 funkcjonowaniu. Ma wiedzę na temat metalotermicznej redukcji, metalurgii halogenkowej i metalurgii proszków.	T2A_W04 T2A_W05
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.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
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.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02
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.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W07 InzA_W02
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.	T2A_W04 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02

UMIEJĘTNOŚCI		
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.	T2A_U10 T2A_U14 T2A_U16 T2A_U19 InzA_U03 InzA_U06 InzA_U08
S2Aim2_U02	potrafi wyznaczyć właściwości surowców metalonośnych 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.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U14 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06
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.	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U11 T2A_U16 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03
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.	T2A_U08 T2A_U11 T2A_U12 T2A_U13 InzA_U01
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.	T2A_U09 T2A_U12 T2A_U15 InzA_U02 InzA_U05
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.	T2A_U08 T2A_U12 T2A_U15 T2A_U16 InzA_U01 InzA_U05
S2Aim2_U07	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.	T2A_U01 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U15 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05 InzA_U07

EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA SPECJALNOŚCI

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólnookademycki, studia 3-lub 4-semesterne**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 absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
WIEDZA		
S2Aim3_W01	ma wiedzę ogólną w zakresie badań prowadzonych we współczesnej inżynierii materiałowej, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów fotorefrakcyjnych, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów fotochromowych, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów termo-, elektro- i solwatochromowych, ma wiedzę na temat wytwarzania, właściwości i badań półprzewodników organicznych i nieorganicznych, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań związków na bazie węgla, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów do gromadzenia energii, ma wiedzę na temat wytwarzania i badań światłowodów i kryształów fotonicznych, ma wiedzę na temat nowoczesnych materiałów stosowanych w medycynie, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań metamateriałów, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów magnetycznych i ferroelektrycznych ma wiedzę na temat właściwości i badań nadprzewodników, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów porowatych, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań materiałów ceramicznych, ma wiedzę na temat syntezy, właściwości i badań barwników luminescencyjnych	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
S2Aim3_W02	Ma wiedzę w zakresie budowy makro-, mikro- i nanokryształów, kryształów makromolekularnych oraz kwazikryształów, zna dyfrakcyjne metody badania makro-, mikro- 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.	T2A_W03 T2A_W04 T2A_W07 InzA_W02 InzA_W05
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.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
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.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 InzA_W01 InzA_W05
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.	T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02

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 nowe metody syntezy nanomateriałów. Zna nowoczesne metody charakterystyki 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 i rozumie pojęcie optycznego efektu rozmiarowego w materiale półprzewodnikowym. Zna właściwości materiałów półprzewodnikowych. Zna podstawowe metody syntezy materiałów półprzewodnikowych. Rozumie ogólnie pojęcie elektronowej struktury pasmowej w półprzewodnikach. Ma znajomość i rozumienie właściwości metalicznych nanomateriałów. Zna i rozumie pojęcie powierzchniowego efektu plazmonego. Zna podstawowe metody funkcjonalizacji nanomateriałów. Rozumie oraz potrafi wytłumaczyć opisy prawidłowości, zjawisk i procesów chemicznych i fizycznych nanocząstek hybrydowych i teranostycznych. Zna i rozumie perspektywy i zagrożenia związane z syntezą i zastosowaniem nanomateriałów.</p>	<p>T2A_W04 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02</p>
UMIEJĘTNOŚCI		
S2Aim3_U01	Potrafi samodzielnie opracowywać i prezentować stan wiedzy na podstawie publikacji naukowych. [Określenie zbyt ogólne. Efekt powinien mieć wyraźny związek z tytułem zajęć, określić jakie specyficzne umiejętności student osiągnie]	<p>T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U11 T2A_U15 InzA_U01 InzA_U05</p>
S2Aim3_U02	Potrafi samodzielnie wykonać badania materiałowe zaawansowanymi technikami, potrafi analizować i interpretować uzyskane wyniki. [Określenie zbyt ogólne. Efekt powinien mieć wyraźny związek z tytułem zajęć, określić jakie specyficzne umiejętności student osiągnie]	<p>T2A_U10 T2A_U14 T2A_U16 T2A_U18 T2A_U19 InzA_U03 InzA_U04 InzA_U07 InzA_U08</p>
S2Aim3_U03	Potrafi wyprowadzać reprezentacje graficzne grup przestrzennych i punktowych, umie interpretować symetrię obrazów dyfrakcyjnych.	<p>T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U17 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U06</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>T2A_U07 T2A_U08 T2A_U09 T2A_U10 T2A_U18 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U03 InzA_U07</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>T2A_U08 T2A_U09 InzA_U01 InzA_U02</p>

S2Aim3_U06	Potrafi interpretować, opracowywać i prezentować pewien zakres współczesnej wiedzy na podstawie oryginalnych doniesień literaturowych. [Określenie zbyt ogólne. Efekt powinien mieć wyraźny związek z tytułem zajęć, określić jakie specyficzne umiejętności student osiągnie]	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U15 T2A_U16 InzA_U01 InzA_U02 InzA_U05
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 nanomateriałów. Potrafi rozwiązywać proste zadania z zakresu syntezy nanomateriałów.</p> <p>Potrafi nazwać i zdefiniować zaawansowany sprzęt do charakteryzacji nanomateriałów. Wie, jakiej techniki należy użyć w celu pozyskania pożądanej informacji o właściwościach nanomateriałów. Potrafi nazwać i sklasyfikować lasery do badań nanomateriałów. Zna podstawowe techniki spektroskopowe w badaniach nanomateriałów. Potrafi narysować i omówić diagram Jabłońskiego. Potrafi nazwać i zdefiniować nanomateriały domieszkowane jonami pierwiastków ziem rzadkich. Zna podstawowe pojęcia związane z właściwościami nanomateriałów domieszkowanych jonami lantanowców. Potrafi nazwać i zdefiniować nanomateriały półprzewodnikowe. Zna podstawowe pojęcia związane z właściwościami struktur półprzewodnikowych. Potrafi nazwać i zdefiniować nanomateriały plazmoneczne. Zna podstawowe pojęcia związane z właściwościami nanomateriałów metalicznych. Potrafi rozwiązać protokół syntezy funkcjonalizacji nanomateriałów. Potrafi nazwać i zdefiniować materiały hybrydowe, teranostyczne i funkcjonalne. Ma umiejętności językowe z zakresu stosowania nanomateriałów. Zna najnowsze czasopisma dotyczącą 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>	T2A_U08 T2A_U09 T2A_U16 InzA_U01 InzA_U02

DODATKOWE EFEKTY KSZTAŁCENIA DLA STUDIÓW 4-SEMESTRALNYCH

Wydział: **CHEMICZNY**Kierunek studiów: **INŻYNIERIA MATERIAŁOWA**Stopień studiów: **studia II stopnia, profil ogólniakademicki, studia 4-semesterne**

Efekty Kształcenia na II stopniu studiów dla kierunku Inżynieria materiałowa (im)	OPIS KIERUNKOWYCH EFEKTÓW KSZTAŁCENIA Po zakończeniu studiów I stopnia na kierunku absolwent:	Odniesienie efektów kształcenia dla obszaru nauk technicznych (T) i kompetencji inżynierskich (Inz)
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 ciepła, wnikania ciepła, wnikania masy, kinetyki, prawa Bernoulliego, procesów dyfuzyjnych Zna podstawowe aspekty budowy i działania aparatury jak pompy i ich charakterystyki, odstożniki, filtry, urządzenia do odpylania gazów, mieszalniki, reaktory chemiczne	T2A_W03 T2A_W05 T2A_W06 T2A_W07 InzA_W01 InzA_W02
K2Aim_W10	Zna podstawowe właściwości materiałów inżynierskich. Rozumie zależność: struktura – właściwości – technologia otrzymywania oraz zasadę doboru materiałów konstrukcyjnych do konkretnych zastosowań.	T2A_W02 T2A_W06 InzA_W01
K2Aim_W11	Zna chemiczną i technologiczną koncepcję procesu, ma wiedzę na temat bilansów materiałowych i energetycznych, analizy termodynamicznej i kinetycznej procesu. Zna źródła informacji o właściwościach substancji chemicznych.	T2A_W03 T2A_W06 InzA_W01
K2Aim_W12	ma uporządkowaną i podbudowaną teoretycznie wiedzę w zakresie podstaw fizycznych wybranych specjalistycznych metod diagnostycznych, takich jak: mikroskopia elektronowa, dyfrakcja rentgenowska, metody optyczne. Ma wiedzę w zakresie jakościowej i ilościowej analizy składu powierzchni ciała stałego. Zna zaawansowane metody pomiaru wielkości elektrycznych i elektrostatycznych ciał stałych. Rozumie takie pojęcia jak: rezystywność, przenikalność elektryczna, wytrzymałość elektryczna. Zna i rozumie znaczenie spektroskopii dielektrycznej w ocenie zjawisk starzeniowych. Ma wiedzę w zakresie badania właściwości mechanicznych i cieplnych materiałów. Orientuje się w obecnym stanie wiedzy oraz najnowszych kierunkach rozwoju technik pomiarowych.	T1A-W03 T1A-W05 T1A-W07 InzA_W02
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.	T2A_W06 InzA_W01
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.	T1A_W06 InzA_W01
K2Aim_W15	Zna najważniejsze procesy i operacje jednostkowe w technologii chemicznej i ich charakterystyki z punktu widzenia dostosowania do właściwości stosowanych surowców oraz doboru odpowiednich parametrów pracy. Ma wiedzę w zakresie konstrukcji chemicznego procesu technologicznego oraz sterowania w celu uzyskania optymalnych efektów z punktu widzenia wydajności operacji lub procesu jednostkowego.	T2A_W04

K2Aim_U16	Ma ogólną wiedzę na temat systemu zbiórki odpadów komunalnych w Polsce, rozróżnia pojęcia utylizacji, odzysku i recyklingu materiałów, zna podstawowe uwarunkowania prawne dotyczące zbiórki, recyklingu i odzysku materiałów, zna podstawowe aspekty ekologiczne dotyczące wytwarzania materiałów i dóbr odpadowych, zna podstawowe problemy dotyczące: utylizacji materiałów niebezpiecznych, metali, tworzyw polimerowych, odpadów medycznych, ma podstawową wiedzę na temat kompostowania oraz spalarni odpadów.	T1A_W02 T1A_W09 InzA_W04 InzA_K01
UMIEJĘTNOŚCI		
K2Aim_U08	Potrafi wykonać podstawowe obliczenia z zakresu inżynierii chemicznej. Posiada umiejętność bilansowania masy, ciepła i energii.	T2A_U15 T2A_U18 InzA_U05 InzA_U07
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.	T2A_U16 InzA_U08
K2Aim_U10	Posiada umiejętność stosowania podstawowych pakietów oprogramowania, służących do przetwarzania tekstów, tworzenia grafiki prezentacyjnej, obsługujących arkusze kalkulacyjne i bazy danych, umożliwiające poruszanie się w sieciach komputerowych oraz pozyskiwanie i przetwarzanie informacji. Zna podstawy algorytmizacji i wybrane elementy programowania komputerowego.	T1A_U07
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.	T1A_U08 InzA_U01
K2Aim_U12	Potrafi określić rodzaje zagrożeń w przemyśle chemicznym oraz zaproponować sposoby zapobiegania wypadkom i awariom. Potrafi ocenić ryzyko związane ze skutkami awarii chemicznych.	T2A_U11
K2Aim_U13	Umie zaprojektować schemat technologiczny prostego procesu chemicznego, a także wykonać obliczenia bilansowe i projektowe podstawowych urządzeń przemysłu chemicznego.	T1A_U16 InzA_U08