



Politechnika Łódzka

Program studiów

Wydział:	Wydział Chemiczny
Kierunek:	Technologie nowoczesnych materiałów funkcjonalnych
Poziom kształcenia:	studia drugiego stopnia (magister)
Forma kształcenia:	studia stacjonarne
Rok akademicki:	2026/27

Spis treści

Informacje podstawowe	3
Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)	4
Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych	5
ECTS - przedmioty	8
Wskaźniki ECTS	10
Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się	11
Praktyki zawodowe	12
Charakterystyka kierunku	13
Plan studiów	15

Informacje podstawowe

Nazwa kierunku studiów:	Technologie nowoczesnych materiałów funkcjonalnych
Poziom studiów:	studia drugiego stopnia (magister)
Profil studiów:	ogólnoakademicki
Forma studiów:	studia stacjonarne
Czas trwania studiów (liczba semestrów):	3
Liczba ECTS konieczna do ukończenia studiów:	90
Łączna liczba godzin zajęć:	1175
Liczba punktów ECTS jaką student uzyskuje w ramach zajęć prowadzonych z bezpośrednim udziałem nauczycieli akademickich lub innych osób prowadzących zajęcia:	47
Tytuł zawodowy nadawany absolwentom:	magister
Kod ISCED:	0531
Język studiów:	polski

Przyporządkowanie kierunku do dyscyplin, do których odnoszą się efekty uczenia się

Dyscyplina	Udział procentowy
Nauki chemiczne	60%
Inżynieria materiałowa	40%

Efekty uczenia się (w odniesieniu do PRK)

Lp.	Kod efektu uczenia się	Treść efektu uczenia się	Odniesienie do uniwersalnych charakterystyk pierwszego stopnia PRK	Odniesienie do charakterystyk drugiego stopnia PRK z uwzględnieniem charakterystyk drugiego stopnia umożliwiających uzyskanie kompetencji inżynierskich
1	2TNM1	Zna i rozumie w stopniu pogłębionym zagadnienia z zakresu urządzeń, technologii wytwarzania i metod badania materiałów funkcjonalnych, przydatne do formułowania i rozwiązywania złożonych zadań z zakresu dyscyplin nauki chemiczne i inżynieria materiałowa.	P7U_W	P7S_WG
2	2TNM2	Zna i rozumie w pogłębionym stopniu budowę i właściwości materiałów funkcjonalnych, opisuje reakcje chemiczne i zjawiska fizyczne zachodzące na ich powierzchni.	P7U_W	P7S_WG
3	2TNM3	Zna i rozumie trendy rozwojowe w dyscyplinach nauki chemiczne i inżynieria materiałowa i dyskutuje wpływ rozwoju technologii materiałów funkcjonalnych na postęp cywilizacji.	P7U_W	P7S_WG, P7S_WK
4	2TNM4	Zna i rozumie podstawy zarządzania i prowadzenia działalności gospodarczej oraz zasady ochrony własności przemysłowej i prawa autorskiego, niezbędne do zrozumienia pozatechnicznych uwarunkowań działalności zawodowej.	P7U_W	P7S_WK
5	2TNM5	Rozpoznaje złożone oraz nietypowe problemy dotyczące projektowania, technologii i urządzeń do wytwarzania materiałów funkcjonalnych oraz konstrukcji urządzeń wykorzystujących te materiały.	P7U_U	P7S_UW
6	2TNM6	Formułuje hipotezy i rozwiązuje problemy z zakresu projektowania i technologii wytwarzania materiałów funkcjonalnych, w tym dokonuje krytycznej analizy istniejących rozwiązań technicznych i urządzeń oraz proponuje ich ulepszenia, uwzględniając także aspekty pozatechniczne.	P7U_U	P7S_UW
7	2TNM7	Integruje i interpretuje informacje pozyskane z różnych źródeł, formułuje wnioski i uzasadnia opinie, a także komunikuje się z różnymi kręgami odbiorców, również w języku obcym (na poziomie biegłości B2+ ESOKJ).	P7U_U	P7S_UK
8	2TNM8	Potrafi działać indywidualnie i współpracować w grupie oraz podejmować wiodącą rolę w zespole, planować i realizować własny rozwój oraz ukierunkowywać w tym zakresie innych.	P7U_U	P7S_UO, P7S_UU
9	2TNM9	Jest gotów do działania cechującego się otwartością myślenia, kreatywnością i przedsiębiorczością, również w kontekście aspektów pozatechnicznych i społecznych.	P7U_K	P7S_KK, P7S_KO, P7S_KR

Matryca modułów zajęć w odniesieniu do efektów uczenia się i treści programowych

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2TNM1	2TNM2	2TNM3	2TNM4	2TNM5	2TNM6	2TNM7	2TNM8	2TNM9
1	Projekt kompetencyjny I	Metodyka pracy zespołowej: tworzenie zespołu, analiza ryzyka, planowanie i raportowanie. Definiowanie problemów badawczych oraz stosowanie metod PBL, Design Thinking, SWOT i Case Study. Projektowanie rozwiązań: wykres Gantta, prototypowanie, testowanie i raportowanie wyników.									
2	Nowoczesne metalowe i ceramiczne materiały inżynierskie	Nowoczesne metalowe i ceramiczne materiały inżynierskie - podział, właściwości, metody wytwarzania. Komputerowe wspomaganie i dobór materiałów.									
3	Polimerowe materiały inżynierskie	Zależność pomiędzy strukturą polimerów, ich właściwościami fizycznymi i chemicznymi, a właściwościami użytkowymi, istotnymi z punktu widzenia zastosowania materiałów polimerowych jako materiałów inżynierskich.									
4	Nowoczesne technologie i urządzenia w wytwarzaniu i modyfikacji materiałów	Technologie wytwarzania materiałów na drodze spiekania oraz technologie wytwarzania powłok. Metody objętościowej i powierzchniowej modyfikacji materiałów. Budowa oraz zasady działania aparatury przetwórczej do wytwarzania i modyfikacji materiałów polimerowych o określonych właściwościach funkcjonalnych.									
5	Materiały funkcjonalne	Definicja, cechy, znaczenie i zastosowanie różnych grup materiałów funkcjonalnych. Komponenty pozwalające uzyskać materiały polimerowe o różnej, ściśle określonej funkcjonalności - zasady doboru.									
6	Praktyczne problemy patentowania i pozyskiwania funduszy	Przygotowywanie zgłoszeń patentowych i procedury ich zgłaszania w Polskim Urzędzie Patentowym i Europejskim Urzędzie Patentowym. Zasady pozyskiwania i wnioskowania o fundusze unijne.									
7	Język obcy do celów specjalistycznych	Cechy tekstów naukowych, analiza i opracowanie tekstu naukowego. Rodzaje i cechy prezentacji naukowych. Synteza informacji z różnych źródeł, formułowanie stwierdzeń, rejestr językowy, struktura i rodzaje zdań.									
8	Projekt kompetencyjny II	Nauka rozwiązywania problemów technologicznych związanych z otrzymywaniem polimerowych materiałów funkcjonalnych. Kształcenie umiejętności radzenia sobie z realnymi problemami technologicznymi poprzez rozwiązywanie zadań typu case opartych na rzeczywistych zagadnieniach pochodzących od przedstawicieli przemysłu.									
9	Technologie inteligentnych materiałów powłokowych	Wprowadzenie do technologii wytwarzania, przetwórstwa oraz najważniejszych zastosowań inteligentnych materiałów powłokowych.									
10	Zaawansowane technologie próżniowe	Próżnia techniczna, systemy próżniowe oraz różnice w obróbce przy ciśnieniu atmosferycznym i obniżonym. Metody obróbki cieplnej, ciepłno-chemicznej, PVD, CVD, duplex oraz techniki wspomagane plazmą. Technologiczna warstwa wierzchnia, powłoki oraz wymagania dla rdzeni i powierzchni materiałów.									

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2TNM1	2TNM2	2TNM3	2TNM4	2TNM5	2TNM6	2TNM7	2TNM8	2TNM9
11	Technologia druku 3D	Przygotowanie do samodzielnej obsługi drukarki 3D i oprogramowania do przygotowania modeli. Poznanie technologii druku 3D (FDM/FFF, SLA, SLS, DMLS, BJ) oraz stosowanych materiałów. Zapoznanie z aplikacjami do projektowania modeli i ich cięcia.									
12	Specjalistyczne metody badań materiałów	Metodyka badań materiałów funkcjonalnych z uwzględnieniem wybranych technik analitycznych, mikroskopowych, spektroskopowych, w tym także metod pomiaru właściwości cieplnych, mechanicznych oraz reologicznych.									
13	Nowoczesne technologie syntezy materiałów funkcjonalnych	Mechanizmy i sposoby prowadzenia procesów polimeryzacji w celu otrzymania dobrze zdefiniowanych polimerów o określonych właściwościach. Metody modyfikacji polimerów w celu uzyskania materiałów o określonej funkcjonalności.									
14	Ekspertyzy technologiczne	Analiza rzeczywistych i symulowanych problemów technologicznych występujących w przetwórstwie materiałów polimerowych, realizowana we współpracy z przemysłem. Rejestracja i obserwacja realnych i fikcyjnych problemów technologicznych celem pozyskania umiejętności rozwiązywania analogicznych przypadków w późniejszej praktyce zawodowej.									
15	Komercjalizacja w praktyce	Rozwijanie kreatywności i nieszablonowego myślenia. Poznanie zagadnień z zakresu przedsiębiorczości i praktyki biznesowej. Kształtowanie postawy innowacyjnej w realizacji projektów.									
16	Surface Topography of Materials - Importance, Advanced Shaping Methods, Applications	Metody kształtowania topografii powierzchni materiałów. Metody badań topografii powierzchni. Badania wpływu topografii powierzchni na adhezję powłok i ich wybrane właściwości.									
17	Plasma Technologies for the Needs of Medicine	Techniki plazmowe stosowane do modyfikacji powierzchni biomateriałów. Wpływ modyfikacji plazmowej na właściwości powierzchni biomateriałów. Możliwości aplikacji poszczególnych technologii dla uzyskania określonego efektu modyfikacji.									
18	2D Materials	Synteza, struktura i właściwości materiałów dwuwymiarowych (2D). Opis wytwarzania, możliwości skalowania oraz nowe zastosowania materiałów 2D.									
19	Modern Technologies for Space Industry	Wymagania względem właściwości materiałów stosowanych w przemyśle kosmicznym. Potencjalne kierunki rozwoju gałęzi przemysłu związanych z przemysłem kosmicznym. Nowoczesne techniki wytwarzania i obróbki lekkich stopów oraz kompozytów do zastosowań w przemyśle kosmicznym.									
20	Self-healing Polymers and Composites	Sposoby wytwarzania kompozytów samonaprawiających się, mechanizmy samonaprawy. Charakterystyka i metody badania efektu samonaprawy. Zastosowanie samonaprawiających się polimerów i kompozytów.									
21	Composite Shielding Materials Against High Energy Radiation	Efekty oddziaływania promieniowania jonizującego w organizmach żywych i materiałach. Detekcja promieniowania jonizującego. Materiały do ochrony przed promieniowaniem jonizującym.									

Lp.	Nazwa przedmiotu	Treści programowe	2TNM1	2TNM2	2TNM3	2TNM4	2TNM5	2TNM6	2TNM7	2TNM8	2TNM9
22	Inorganic and Organic Functional Materials	Metody otrzymywania i zastosowanie nieorganicznych materiałów funkcjonalnych. Organiczne materiały funkcjonalne. Funkcjonalizacja i modulowanie właściwości materiałów organicznych, tworzenie materiałów hybrydowych organiczno-nieorganicznych.									
23	Functional Dyes and Pigments	Otrzymywanie i zastosowanie funkcjonalnych barwników i pigmentów. Wykorzystanie barwników i pigmentów w nowoczesnych technikach.									
24	Seminarium dyplomowe	Przygotowanie do realizacji pracy dyplomowej - aspekty badawcze i edycyjne. Przygotowanie do egzaminu dyplomowego - tworzenie prezentacji końcowej, formułowanie odpowiedzi na pytania komisji. Przygotowanie do egzaminu kompetencyjnego, weryfikującego stopień osiągnięcia kluczowych kierunkowych efektów uczenia się.									
25	Praca dyplomowa	Implementacja poprawnej metodyki badawczej: przegląd literatury i sformułowanie hipotez lub szczegółowych celów pracy, identyfikacja zadań szczegółowych. Dobór metod i narzędzi adekwatnych do rozwiązania problemu - przeprowadzenie eksperymentów. Przeprowadzenie analizy i przygotowanie opisu otrzymanych wyników.									

ECTS - przedmioty

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
1	Projekt kompetencyjny I	5		5	5	
2	Nowoczesne metalowe i ceramiczne materiały inżynierskie	6			6	
3	Polimerowe materiały inżynierskie	5			5	
4	Nowoczesne technologie i urządzenia w wytwarzaniu i modyfikacji materiałów	4			4	
5	Materiały funkcjonalne	5			5	
6	Praktyczne problemy patentowania i pozyskiwania funduszy	3	3			
7	Język obcy do celów specjalistycznych	2				
8	Projekt kompetencyjny II	5		5	5	
9	Technologie inteligentnych materiałów powłokowych	6			6	
10	Zaawansowane technologie próżniowe	6			6	
11	Technologia druku 3D	3			3	
12	Specjalistyczne metody badań materiałów	6			6	
13	Nowoczesne technologie syntezy materiałów funkcjonalnych	4			4	
14	Ekspertyzy technologiczne	2			2	
15	Komercjalizacja w praktyce	2	2			
16	Surface Topography of Materials - Importance, Advanced Shaping Methods, Applications	2		2		2
17	Plasma Technologies for the Needs of Medicine	2		2		2
18	2D Materials	2		2		2
19	Modern Technologies for Space Industry	2		2		2
20	Self-healing Polymers and Composites	2		2		2

Lp.	Nazwa przedmiotu	ECTS	Przedmioty z dziedziny nauk humanistycznych i nauk społecznych	Przedmioty obieralne	Przedmioty profilowe	Zajęcia w języku obcym
21	Composite Shielding Materials Against High Energy Radiation	2		2		2
22	Inorganic and Organic Functional Materials	2		2		2
23	Functional Dyes and Pigments	2		2		2
24	Seminarium dyplomowe	2				
25	Praca dyplomowa	20		20	20	

Wskaźniki ECTS

Nazwa	Wartość
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć podlegających wyborowi przez studenta (w wymiarze nie mniejszym niż 30% liczby punktów ECTS koniecznych do uzyskania kwalifikacji odpowiadającej poziomowi kształcenia)	34/90 (37.78%)
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć z dziedziny nauk humanistycznych lub nauk społecznych	5
Łączna liczba punktów ECTS, którą student musi uzyskać w ramach zajęć powiązanych z badaniami prowadzonymi na uczelni w wymiarze większym niż 50% liczby punktów ECTS wymaganej do ukończenia studiów na danym poziomie	77/90 (85.56%)

Sposoby weryfikacji i oceny efektów uczenia się

Weryfikacja osiągniętych efektów uczenia się wymaga zastosowania zróżnicowanych form oceniania studentów, adekwatnych do kategorii wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych, których te efekty dotyczą. Dobór odpowiednich narzędzi zależy również od specyfiki przedmiotu oraz formy prowadzenia zajęć i jest każdorazowo opisany w kartach poszczególnych przedmiotów. Osiągnięcie wymaganych efektów uczenia się sprawdza się za pomocą:

1. prac pisemnych (egzaminy, kolokwia, sprawozdania, eseje, projekty, plakaty, praca dyplomowa, itp.);
2. wypowiedzi ustnych (ustne sprawdziany wiedzy, wystąpienia publiczne np. wygłoszenie referatu, prezentacji, itp.);
3. zadań praktycznych i/lub projektowych (zespołowych i indywidualnych);
4. obserwacji i oceny aktywności studentów podczas zajęć;
5. samooceny i oceny wzajemnej studentów (zwłaszcza w przypadku projektów zespołowych);
6. egzaminu kompetencyjnego i egzaminu dyplomowego.

Weryfikacja może mieć charakter formujący (częstkowy, wielokrotnie w toku zajęć) i/lub sumujący (ocena końcowa). Końcowy wynik weryfikacji podawany jest w skali ocen aktualnie obowiązującej.

Kierownik przedmiotu lub prowadzący zajęcia na pierwszych zajęciach z przedmiotu zobowiązany jest do omówienia karty przedmiotu oraz do sformułowania i udokumentowanego podania do wiadomości studentów metod weryfikacji i warunków przeprowadzania sprawdzianów uzyskania efektów uczenia się.

Praktyki zawodowe

Nie dotyczy.

Charakterystyka kierunku

Sylwetka absolwenta

Sylwetka absolwenta: Absolwent studiów 2-go stopnia na kierunku Technologie nowoczesnych materiałów funkcjonalnych posiada pogłębioną wiedzę oraz umiejętności w zakresie projektowania, nowoczesnych metod syntezy, urządzeń oraz technologii przetwarzania i modyfikacji zaawansowanych materiałów inżynierskich o różnej funkcjonalności, a także ich zastosowania w różnych gałęziach przemysłu. Posiada umiejętność doboru odpowiednich technik badawczych i ich wykorzystania do badania struktury, morfologii i właściwości materiałów funkcjonalnych, w tym m. in. materiałów inteligentnych i funkcjonalnych z zakresu polimerów, kompozytów, laminatów, materiałów porowatych, metali, ceramiki, barwników, materiałów o specyficznych właściwościach powierzchni. Cechuje go umiejętność samodzielnego rozwiązywania nietypowych problemów związanych z projektowaniem, adaptacją nowych lub usprawnieniem istniejących urządzeń oraz technologii wytwarzania i modyfikacji materiałów funkcjonalnych, a także umiejętność pracy w grupie oraz zdolności komunikacji ze specjalistami z różnych dyscyplin. W swoich działaniach wykazuje się kreatywnością i przedsiębiorczością, również w kontekście aspektów pozatechnicznych i społecznych.

Związek kierunku studiów ze strategią uczelni

Program studiów Technologie nowoczesnych materiałów funkcjonalnych jest spójny z Strategią Politechniki Łódzkiej na lata 2025–2030 (Uchwała Nr 39/2024 Senatu PŁ) i realizuje jej cele w obszarach INNOVATION, SCIENCE, EDUCATION, TALENTS oraz IMPACT.

Kierunek wspiera rozwój innowacji i transferu technologii poprzez kształcenie w zakresie projektowania, syntezy, modyfikacji, charakterystyki i zastosowań nowoczesnych materiałów funkcjonalnych oraz realizację zajęć projektowych we współpracy z przemysłem. Studenci rozwiązują rzeczywiste problemy technologiczne przedsiębiorstw, co sprzyja rozwojowi badań B+R o wysokim potencjale aplikacyjnym, długofalowej współpracy uczelni z biznesem oraz komercjalizacji wyników badań.

W obszarze nauki kierunek wzmacnia interdyscyplinarne badania naukowe łączące chemię, inżynierię materiałową, technologię chemiczną oraz zagadnienia środowiskowe i przemysłowe. Program studiów oparty jest na aktualnych kierunkach badań prowadzonych w PŁ, a jego realizacja sprzyja prowadzeniu badań użytecznych społecznie i gospodarczo oraz budowaniu międzynarodowej rozpoznawalności środowiska naukowego uczelni.

W zakresie kształcenia program odpowiada na potrzeby rynku pracy, oferując nowoczesną i interdyscyplinarną ofertę dydaktyczną, realizowaną przez aktywnych naukowo nauczycieli akademickich. W procesie dydaktycznym szeroko stosowane są innowacyjne metody nauczania, takie jak PBL, RBL, case teaching, design thinking czy flipped education, a także zajęcia prowadzone we współpracy z przemysłem, umożliwiające studentom zdobywanie praktycznych doświadczeń poza uczelnią.

Kierunek wspiera przyciąganie talentów, oferując atrakcyjną ścieżkę rozwoju dla studentów zainteresowanych zaawansowanymi technologiami materiałowymi oraz stwarzając możliwości kontynuacji kariery naukowej na studiach doktoranckich. Przyczynia się tym samym do rozwoju interdyscyplinarnej kadry naukowej.

W obszarze oddziaływania na otoczenie społeczno-gospodarcze kierunek realizuje ideę uczenia się przez całe życie oraz aktywnie współpracuje z przedsiębiorstwami i instytucjami badawczo-rozwojowymi. Program studiów odpowiada na potrzeby nowoczesnego rynku pracy i przyczynia się do rozwoju regionalnej oraz krajowej gospodarki poprzez kształcenie wysoko wykwalifikowanych specjalistów oraz prowadzenie badań rozwiązujących rzeczywiste problemy technologiczne, środowiskowe i społeczne.

Cele kształcenia oraz możliwości zatrudnienia i kontynuacji studiów

Celem kształcenia na kierunku jest przygotowanie absolwentów do wykonywania działalności zawodowej w zakresie technologii wytwarzania i charakteryzacji szerokiej grupy materiałów funkcjonalnych stosowanych w wielu dziedzinach przemysłu. Cele kształcenia obejmują nabycie przez absolwentów umiejętności projektowania technologii wytwarzania nowoczesnych materiałów funkcjonalnych, w tym m.in. materiałów inteligentnych i funkcjonalnych z obszarów polimerów, kompozytów, laminatów, materiałów porowatych, metali, ceramiki, barwników, takich jak m.in.: materiały samonaprawiające się, materiały z pamięcią kształtu, kompozyty przewodzące, materiały magnetoreologiczne, fotoluminescencyjne, fluoroluminescencyjne, fotochromowe i termochromowe, materiały wytwarzane i modyfikowane powierzchniowo z wykorzystaniem najnowszych technologii (włącznie z technologiami próżniowymi, duplex i drukiem 3D) zarówno w formie materiałów litych, proszków, powłok, jak i materiałów 2D. Ponadto materiały o specyficznych właściwościach powierzchni, np. twarde i supertwarde, żaroodporne, o wysokiej biokompatybilności i bioaktywności, niskotarciowe i odporne na zużycie o charakterze tarcia, bariery termiczne, odbłyśniki promieniowania, optyczne, katalityczne, przeciwadhezyjne, zwiększające odporność na korozję oraz o kształtowanej topografii powierzchni. Absolwent kierunku jest w szczególności przygotowany do wszechstronnej

charakteryzacji materiałów funkcjonalnych oraz zastosowania ich w określonych, specyficznych rozwiązaniach konstrukcyjnych. Absolwenci kierunku, na podstawie zgromadzonej wiedzy, są gotowi do podejmowania zadań projektowych oraz rozwiązywania problemów badawczo-technologicznych dotyczących zastosowania nowoczesnych, zaawansowanych technologii wytwarzania i charakteryzacji funkcjonalnych materiałów inżynierskich dla potrzeb wszystkich gałęzi nauki i techniki stwarzających zapotrzebowanie na rozwiązania konstrukcyjne umożliwiające zwiększenie niezawodności, bezpieczeństwa i komfortu.

Cele kształcenia obejmują także nabycie przez absolwentów umiejętności samodzielnego rozwiązywania problemów, a także osiągnięcie umiejętności pracy w grupie oraz zdolności komunikacji ze specjalistami z różnych dyscyplin. Zdefiniowane efekty uczenia się mają na celu nabycie przez studentów umiejętności wykorzystania wiedzy o charakterze interdyscyplinarnym oraz zdolności projektowania i adaptacji nowych, lub modyfikacji istniejących technologii oraz metod badawczych i pomiarowych. Absolwent osiąga wysoką umiejętność gromadzenia, przetwarzania i przekazywania informacji naukowych i technicznych oraz identyfikacji, właściwego zdefiniowania i analizy problemu oraz opracowania jego rozwiązania.

Absolwenci kierunku posiadają szerokie perspektywy zawodowe w przedsiębiorstwach wytwarzających, przetwarzających lub stosujących funkcjonalne materiały inżynierskie m.in. w przemyśle chemicznym, opakowaniowym, tworzyw sztucznych, farb i lakierów, maszynowym, motoryzacyjnym, budowlanym, zbrojeniowym, stoczniowym i lotniczym. Dzięki znajomości wytwarzania i projektowania materiałów inteligentnych stosowanych w wymagających elementach konstrukcyjnych i systemach bezpieczeństwa, absolwenci kierunku mogą liczyć także na zatrudnienie w gałęziach przemysłu o najwyższej obecnie dynamice rozwoju, do których można zaliczyć: energetykę, transport, elektronikę, medycynę, stomatologię i implantologię. Są oni dobrze przygotowani do podjęcia pracy w jednostkach naukowych, badawczo-rozwojowych i projektowych, laboratoriach i instytutach badawczych.

Absolwenci są przygotowani do podjęcia studiów trzeciego stopnia oraz pracy w interdyscyplinarnych zespołach krajowych i międzynarodowych.

Opis przebiegu i wyniku konsultacji proponowanego programu studiów z otoczeniem społeczno-gospodarczym

Przeprowadzono konsultacje programu studiów z otoczeniem społeczno-gospodarczym – przedstawicielami firm produkcyjnych z różnych gałęzi przemysłu, m.in.: Hutchinson S.A. w Łodzi, BSG Sp. z o.o. w Zgierzu, CDM Sp. z o.o. w Ksawerowie. W ramach przeprowadzonych rozmów powzięto wiedzę o zapotrzebowaniu rynku na kadrę posiadającą wiedzę, kompetencje zawodowe i umiejętności w zakresie projektowania i doboru technologii wytwarzania szerokiej gamy materiałów funkcjonalnych oraz ich charakteryzacji. Pozyskano listy intencyjne, w których przedstawiciele zakładów produkcyjnych rekomendują, iż kompetencje zawodowe uzyskiwane przez absolwentów tego kierunku mają kluczowe znaczenie dla nowoczesnego przemysłu zwłaszcza w obszarach związanych z wdrażaniem nowych technologii, optymalizacją procesów i rozwojem zaawansowanych produktów. Program studiów uzyskał także pozytywną opinię Rady Biznesu, która działa przy Wydziale Chemicznym PŁ.

Opis kompetencji oczekiwanych od kandydata ubiegającego się o przyjęcie na studia

Ukończone studia inżynierskie (poziom kształcenia 6).

Jednostka organizująca kształcenie

Wydział Chemiczny

Plan studiów

Semestr 1

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Projekt kompetencyjny I	Zajęcia projektowe: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Nowoczesne metalowe i ceramiczne materiały inżynierskie	Zajęcia laboratoryjne: 30 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 45	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Polimerowe materiały inżynierskie	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 30	5	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Nowoczesne technologie i urządzenia w wytwarzaniu i modyfikacji materiałów	Zajęcia projektowe: 5 Wykład: 30	4	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Materiały funkcjonalne	Seminarium: 10 Zajęcia projektowe: 15 Wykład: 40	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Praktyczne problemy patentowania i pozyskiwania funduszy	Zajęcia projektowe: 20	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Język obcy do celów specjalistycznych	Ćwiczenia: 45	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Suma	345	30		

Semestr 2

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Projekt kompetencyjny II	Zajęcia projektowe: 30	5	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Technologie inteligentnych materiałów powłokowych	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Zaawansowane technologie próżniowe	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	6	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Technologia druku 3D	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 20	3	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Specjalistyczne metody badań materiałów	Zajęcia laboratoryjne: 45 Wykład: 30	6	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Nowoczesne technologie syntezy materiałów funkcjonalnych	Zajęcia laboratoryjne: 30 Wykład: 15	4	Egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Suma	350	30		

Semestr 3

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Ekspertyzy technologiczne	Zajęcia projektowe: 20	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Komercjalizacja w praktyce	Zajęcia projektowe: 5 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty obowiązkowe
Przedmiot obieralny w języku angielskim I		2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Surface Topography of Materials - Importance, Advanced Shaping Methods, Applications	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Plasma Technologies for the Needs of Medicine	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
2D Materials	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru

Przedmiot	Liczba godzin	Punkty ECTS	Forma weryfikacji	Obligatoryjność
Modern Technologies for Space Industry	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Przedmiot obieralny w języku angielskim II		2	Zaliczenie na ocenę	Obowiązkowa grupa
Student wybiera 1 przedmiot z grupy				
Self-healing Polymers and Composites	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Composite Shielding Materials Against High Energy Radiation	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Inorganic and Organic Functional Materials	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Functional Dyes and Pigments	Zajęcia laboratoryjne: 15 Wykład: 15	2	Zaliczenie na ocenę	Przedmioty do wyboru
Seminarium dyplomowe	Seminarium: 30	2	Zaliczenie na ocenę + egzamin	Przedmioty obowiązkowe
Praca dyplomowa	Praca dyplomowa: 0	20	Zaliczenie	Przedmioty obowiązkowe do wyboru
Suma	130	30		