

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2025-2027

(skrajne daty)

Rok akademicki 2025/2026

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Nowoczesne materiały inżynierskie
Kod przedmiotu*	
nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Wydział Nauk Ścisłych i Technicznych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia drugiego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	I rok, 1 semestr
Rodzaj przedmiotu	podstawowy
Język wykładowy	polski
Koordinator	Dr hab. Małgorzata Pociask-Biały, prof. UR
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	Dr hab. Małgorzata Pociask-Biały, prof. UR

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
1	30			15					4

1.2. Sposób realizacji zajęć

☒ zajęcia w formie tradycyjnej

☐ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Wykład- egzamin,

Laboratorium – zaliczanie z oceną.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

- podstawowa wiedza z zakresu struktury, budowy i właściwości fizycznych materiałów
- umiejętność prowadzenia podstawowych działań matematycznych: rachunek różniczkowy, całkowy i analiza wektorowa;
- umiejętność posługiwania się typowymi programami do obliczeń numerycznych i symulacji matematycznych: Excel, Origin i inne;

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C ₁	Celem przedmiotu jest nabycie wiedzy w zakresie budowy i zastosowania materiałów inżynierskich stosowanych we współczesnych rozwiązaniach konstrukcyjnych; umiejętności badania własności fizycznych i strukturalnych nowoczesnych materiałów inżynierskich.
C ₂	Celem zajęć laboratoryjnych jest poznanie fizycznych metod badania struktury krystalograficznej materiałów oraz poznanie metod eksperymentalnych badania właściwości transportowych i optycznych materiałów przezroczystych

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych
EK_01	Student po ukończeniu przedmiotu Nowoczesne materiały inżynierskie posiada rozszerzoną i pogłębioną wiedzę na temat metod wytwarzania, badania powierzchni i struktury wewnętrznej oraz analizowania i poprawy parametrów fizycznych współczesnych materiałów inżynierskich. Potrafi opisać i przeprowadzić modelowanie procesów obróbki cieplnej, dyfuzji atomów czy przemian fazowych zachodzących podczas procesów technologicznych. Student potrafi również rozwiązywać problemy związane z technologiami przemysłowymi stosując wiedzę o prawach fizyki i wytrzymałości układów mechanicznych wykonanych z nowoczesnych materiałów	K_W02 K_W03 K_W04
EK_02	Student posiada wiedzę i zrozumienie aktualnych trendów w dziedzinie technologii materiałowych na skalę krajową i międzynarodową; Student jest świadomy powiązań inżynierii materiałowej z innymi dziedzinami nauki oraz kluczowych wyzwań	

	cywilizacyjnych związanych z nowoczesnymi materiałami inżynierskimi i nanotechnologią; Student posiada zaawansowaną wiedzę na temat metod, technik i procesów wytwarzania oraz przetwarzania nowoczesnych materiałów inżynierskich, zna metody modyfikacji powierzchni materiałów inżynierskich oraz rozwiązywać skomplikowane zadania inżynierskie w obszarze inżynierii materiałowej; Student posiada świadomość ekonomicznych, prawnych i etycznych aspektów związanych z wykorzystaniem wiedzy technicznej, ze szczególnym uwzględnieniem ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego oraz w obszarze patentowania technologii wytwarzania materiałów inżynierskich.	K_Wo6 K_Wo8 K_Wo9
EK_03	Student posiada umiejętność profesjonalnego doboru urządzeń, technik i materiałów inżynierskich z uwzględnieniem najnowszych technologii, norm i standardów branżowych; Potrafi wykorzystać zaawansowane metody eksperymentalne, modele teoretyczne i symulacje komputerowe do badania i rozwiązywania skomplikowanych problemów inżynierskich, uwzględniając aspekty techniczne i pozatechniczne. Ponadto, jest w stanie przeprowadzić krytyczną analizę istniejących rozwiązań technicznych i ocenić możliwość zastosowania nowych osiągnięć w dziedzinie nowoczesnych materiałów inżynierskich.	K_Uo6 K_Uo7 K_U11
EK_04	Student posiada umiejętność twórczego i innowacyjnego myślenia oraz podejmowania działań związanych z nowoczesnymi materiałami inżynierskimi. Student potrafi skutecznie komunikować informacje dotyczące zalet i wad działań związanych z nowoczesnymi materiałami inżynierskimi, zarówno poprzez media masowe, jak i w sposób zrozumiały dla szerokiego grona odbiorców, uwzględniając różnorodne perspektywy.	K_Ko4 K_Ko5

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Klasyfikacja, terminologia, aktualne trendy w stosowaniu materiałów inżynierskich. Wybrane metody eksperymentalne badania morfologii kryształów.
Analizy rentgenowskie XRD i XRF wybrane rezultaty badań. XRF rentgenowska spektroskopia fluorescencyjna. Układ okresowy pierwiastków. Widma wybranych pierwiastków, związków, materiałów organicznych. Badania materiałów polikrystalicznych.

Stale konstrukcyjne wysokiej wytrzymałości. Stopy odporne na korozję, żaroodporne. Kompozyty o osnowie metalowej, polimerowej, ceramicznej. Materiały hybrydowe. Wytwarzanie cienkich i ultra cienkich warstw/powłok metodami PVD, CVD, MBE.
Kompozyty. Włókna szklane, węglowe. Polimery termoplastyczne, utwardzalne, elastomery. Materiały inteligentne.
Nowoczesne materiały inżynierskie w biomechanice. Materiały metaliczne, biomateriały. Materiały ceramiczne. Kompozyty biomateriałów. Technologia inżynierii materiałowej w zastosowaniach praktycznych np. medycznych, detektywistycznych, itp.
Materiały nadprzewodzące. Przeznaczenie. Badania transportowe. Nanomateriały i ich badania.
Fizyczne metody badań materiałów inżynierskich: STM skaningowy mikroskop tunelowy, AFM mikroskop sił atomowych. SIMS Spektroskopia mas jonów wtórnych, detekcja i rejestracja produktów rozpylania.

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Nanomateriały - analiza topografii powierzchni. Analiza struktury powierzchni za pomocą mikroskopu optycznego oraz analiza chropowatości za pomocą profilometru.
Analiza właściwości optycznych transparentnych powłok polietylenowych metodą elektryczną.
Transport elektronowy i dziurowy, badania na przykładzie materiałów półprzewodnikowych z grupy A ₂ B ₆ i A ₃ B ₅ .

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład- wykład problemowy/wykład z prezentacją multimedialną

Laboratorium- wykonywanie doświadczeń, projektowanie doświadczeń, praca w grupach (planowanie i przeprowadzenie eksperymentu, rozwiązywanie problemów badawczych metodą weryfikacji eksperymentu fizycznego, dyskusja)

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w, ćw, ...)
EK_01	Egzamin pisemny, Kolokwium, sprawozdanie, Obserwacja w trakcie zajęć	W, LAB
EK_02	Egzamin pisemny, Kolokwium, sprawozdanie, Obserwacja w trakcie zajęć	W, LAB

EK_03	Egzamin pisemny, Kolokwium, sprawozdanie, Obserwacja w trakcie zajęć	W, LAB
EK_04	Kolokwium, sprawozdanie, Obserwacja w trakcie zajęć	LAB

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Zaliczenie przedmiotu potwierdzi stopień osiągnięcia przez studenta zakładanych efektów uczenia się. Weryfikacja osiąganych efektów uczenia się kontrolowana jest na bieżąco w trakcie realizacji zajęć. Ocena uzyskana z zaliczenia przedmiotu pozwoli ocenić stopień osiągniętych efektów. Weryfikacja efektów uczenia się z wiedzy i umiejętności przekazanej przez nauczyciela odbywać się poprzez kolokwia, sprawozdania, aktywność na zajęciach i udział w dyskusji. Weryfikacja efektów uczenia się zajęć bez udziału nauczycieli odbywać się będzie na podstawie oceny z przygotowania studenta do ćwiczeń laboratoryjnych oraz na egzaminie końcowym. Weryfikacja kompetencji społecznych odbywać się będzie poprzez aktywność na zajęciach i udział w dyskusji

Egzamin

suma punktów uzyskanych z pisemnych odpowiedzi na poszczególne pytania egzaminacyjne:

dst - (51 - 60)% pkt,
+dst - (61 - 70)% pkt,
dobry (71 - 80)% pkt,
+dobry (81 - 90)% pkt,
bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

Laboratorium

punkty uzyskane z kolokwium z poszczególnych treści objętych programem przedmiotu

dst - (51 - 60)% pkt,
+dst - (61 - 70)% pkt,
dobry (71 - 80)% pkt,
+dobry (81 - 90)% pkt,
bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

punkty uzyskane za opracowane sprawozdanie oraz aktywność na zajęciach laboratoryjnych:

dst - (51 - 60)% pkt,
+dst - (61 - 70)% pkt,
dobry (71 - 80)% pkt,
+dobry (81 - 90)% pkt,
bardzo dobry (91 - 100)% pkt.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	4
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	53

SUMA GODZIN	102
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	4

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. Szlezyngier W., Tworzywa sztuczne, T. 3, Wyd. „Fosze”, Rzeszów 1999 2. Ashby M., Dobór materiałów w projektowaniu inżynierskim. Wydawnictwo Naukowo - Techniczne, Warszawa 1998 3. Błażewicz S., Stoch L., Biomateriały, T. 4, Akademicka Oficyna Wydawnicza Exit, Warszawa 2004 4. Librant Z: Ceramika w elektronice – przegląd zastosowań i wybranych zagadnień technologicznych, Wyd. Przemysłu Maszynowego „WEMA”. Warszawa 1989 5. Parus J., et al.: Determination of the carbon in coal and ash by X-rayfluorescency, <i>X-Ray Spectrom.</i> 2000, 29, 2, 192-195. 6. Blicharski M., Inżynieria powierzchni. Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa 2012. 7. http://www.imim.pl/laboratoria-akredytowane/l3-dyfrakcji-rentgenowskiej - Materiały prezentujące osiągnięcia LABORATORIUM DYFRAKCJI RENTGENOWSKIEJ (L-3) IMIM PAN w Krakowie, aktualny dostęp 8. Red. A Hryniewicz i E. Rokita, Fizyczne metody badań w biologii, medycynie i ochronie środowiska, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa 1999 9. http://www.if.pw.edu.pl/~cwil/sims.html - materiały edukacyjne Michała Ćwila, IF Politechnika Warszawska , kwiecień 2020. 10. P. Konarski, A. Mierzejewska: <i>Applied Surface Science</i> 203-204 354-358 (2003) Literatura uzupełniająca: 1. M. Blicharski, Inżynieria materiałowa. Stal. WNT, Warszawa, 2004.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej

