

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021 - 2023

(skrajne daty)

Rok akademicki 2021/2022

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Nowoczesne materiały inżynierskie
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
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 dr inż. Małgorzata Trzyna-Sowa

* -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)

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 zna i rozumie rozszerzone i pogłębione zagadnienia z zakresu: budowy materii, metodyki badań struktury i właściwości fizycznych oraz zastosowania w technologii wytwarzania nowoczesnych materiałów inżynierskich; Student zna i rozumie szczegółowe zagadnienia z zakresu termodynamiki niezbędne do opisu i modelowania procesów obróbki cieplnej, przemian fazowych, dyfuzji atomów w procesach technologicznych wytwarzania nowoczesnych materiałów inżynierskich; Student zna i rozumie w pogłębionym stopniu metody rozwiązywania problemów związanych z technologiami przemysłowymi w oparciu o prawa fizyki oraz analizy wytrzymałości elementów maszyn i układów mechanicznych wytworzonych z nowoczesnych materiałów inżynierskich.	K_Wo2 K_Wo3 K_Wo4
EK ₀₂	Student zna i rozumie tendencje rozwoju technologii materiałowych w kraju i na świecie, zna powiązania innych kierunków studiów z inżynierią materiałową oraz fundamentalne dylematy rozwoju cywilizacyjnego związanego z nowymi materiałami inżynierskimi i nanotechnologią; Student zna i rozumie w pogłębionym zakresie wybrane metody, techniki i procesy wytwarzania oraz	K_Wo6 K_Wo8 K_Wo9

	przetwarzania nowoczesnych materiałów inżynierskich, modyfikacji powierzchni materiałów inżynierskich stosowanych w przemyśle lotniczym, a także rozwiązywania złożonych zadań inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej; Student zna i rozumie ekonomiczne, prawne i etyczne uwarunkowania działalności związanej z wykorzystywaniem wiedzy technicznej, ze szczególnym z uwzględnieniem ochrony własności intelektualnej i prawa autorskiego	
EK_03	Student potrafi dokonać doboru urządzeń, metod, technik i materiałów do zastosowań inżynierskich, z uwzględnieniem nowych technologii, w zależności od struktury, własności i warunków użytkowania oraz ma umiejętności korzystania z norm i standardów obowiązujących w inżynierii materiałowej Student potrafi wykorzystać poznane metody eksperymentalne, symulacje komputerowe i modele teoretyczne do analizy i rozwiązania prostych zagadnień inżynierskich i stosować podejście systemowe uwzględniające, także aspekty pozatechniczne w praktyce inżynierskiej Student potrafi dokonać krytycznej analizy sposobu funkcjonowania istniejących rozwiązań technicznych w szczególności urządzeń, obiektów, procesów oraz ocenić przydatność i możliwość wykorzystania nowych osiągnięć (technik i technologii) w zakresie nowoczesnych materiałów inżynierskich	K_Uo6 K_Uo7 K_U11
EK_04	Student jest gotów do myślenia i działania w sposób kreatywny i przedsiębiorczy w aspekcie działalności związanej z nowoczesnymi materiałami inżynierskimi Student rozumie i zna potrzeby przekazywania społeczeństwu, m.in. poprzez środki masowego przekazu – informacji o korzystnych i niekorzystnych aspektach działalności związanej z inżynierią materiałową, potrafi przekazać takie informacje w sposób powszechnie zrozumiały z uzasadnieniem różnych punktów widzenia	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 podstawie 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, rejestracja produktów rozpylania..

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

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_2B_6 i A_3B_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 jest 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 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 kontaktowe wynikające 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. Z. Librant: Ceramika w elektronice – przegląd zastosowań i wybranych zagadnień technologicznych, s. 5-41: il. ; Bibliogr. s.40-41. Wyd. Przemysłu Maszynowego „WEMA”. Warszawa 1989
5. Parus J., et al.: Determination of the carbon in coal and ash by X-rayfluorescency. X-Ray Spectrom. 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 Hrynkiewicz 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: *Applied Surface Science* 203-204 354-358 (2003)

Literatura uzupełniająca:

1. Blicharski M.: Inżynieria materiałowa. Stal. WNT, Warszawa, 2004.
2. <https://www.slideserve.com/issac/przetw-rstwo-tworzyw-sztucznych>

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej