

**SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA **2020-2024**

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Fizyka i chemia powierzchni i międzypowierzchni</b>
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Kierunek studiów	Inżynieria materiałowa
Poziom studiów	studia pierwszego stopnia
Profil	ogólnoakademicki
Forma studiów	stacjonarne
Rok i semestr/y studiów	III rok, 6 semestr
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr Piotr Potera
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Piotr Potera

\* -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
6	15							15 (projekt)	2

**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 – zaliczenie bez oceny  
Zajęcia projektowe – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Podstawowe wiadomości z fizyki, chemii i matematyki

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Zaznajomienie studentów z budową powierzchni.
C2	Zapoznanie studentów z ogólnymi teoriami budowy powierzchni i defektami struktury
C3	Zapoznanie studentów z wpływem parametrów powierzchni na własności różnych materiałów.

#### 3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu Student:	Odniesienie do efektów kierunkowych <sup>1</sup>
EK_01	<p>Zna i rozumie wybrane zagadnienia w zakresie chemii, fizyki i ich technicznych zastosowań niezbędnych do rozumienia i opisu podstawowych zjawisk fizyki powierzchni i międzypowierzchni.</p> <p>Zna i rozumie podstawowe metody, techniki, narzędzia i materiały do projektowania, modelowania wytwarzania elementów powierzchni</p> <p>Zna i rozumie metody oceny własności fizycznych, mechanicznych i eksploatacyjnych, a także ma wiedzę o surowcach, produktach i procesach stosowanych w przemyśle wytwarzania powierzchni i międzypowierzchni.</p>	K_Wo2 K_Wo7 K_Wo9
EK_02	<p>Potrafi przygotowywać udokumentowane opracowania i prace pisemne w języku polskim na poziomie podstawowym z wykorzystaniem źródeł z zakresu fizyki i chemii powierzchni i między powierzchni</p> <p>Potrafi planować i przeprowadzać podstawowe badania i pomiary własności fizycznych powierzchni, interpretować uzyskane wyniki i wyciągać wnioski celem rozwiązania zadań inżynierskich</p> <p>Potrafi dokonać wyboru materiałów do zastosowań inżynierskich w zależności od struktury i własności powierzchni</p> <p>Potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny zgodnie z zadaną specyfikacją, dla otrzymania cienkiej warstwy</p>	K_U02 K_U05 K_U11 K_U13
EK_03	<p>Jest gotów do podnoszenia swoich kwalifikacji, rozumie konieczność wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności do zmian zachodzących w technice i technologii powierzchni i między powierzchni</p> <p>Jest gotów do przekazywania społeczeństwu informacji o korzystnych jak i niekorzystnych aspektach działalności związanej z inżynierią powierzchni</p>	K_Ko1 K_Ko4

<sup>1</sup> W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

### 3.3 Treści programowe

#### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
Definicja powierzchni, podstawowe parametry charakteryzujące powierzchnię; Topografia i metrologia powierzchni. Pomiar falistości i chropowatości. Defekty struktury na powierzchni ciał stałych i ich wpływ na właściwości Energia powierzchniowa i metody jej wyznaczenia; Zwilżalność powierzchni; Zjawiska zwilżania i odwilżania; Sposoby modyfikacji powierzchni; Metody badania właściwości fizykochemicznych powierzchni; Siły i oddziaływania na powierzchniach międzyfazowych i zewnętrznych; Adsorpcja cząstek na powierzchni; Izotermy adsorpcji; Adhezja; Pojęcie inżynierii powierzchni. Przykłady technik analitycznych powierzchni. Cienkie warstwy i metody ich otrzymywania;

#### B. Problematyka ćwiczeń projektowych

Treści merytoryczne:
Projekt składa się z dwóch części. W części pierwszej student projektuje i planuje otrzymanie cienkiej warstwy powierzchniowej metodą PLD. W części drugiej student planuje badanie cienkiej warstwy (metodami mikroskopowymi, optycznymi etc.) w oparciu o dostępny sprzęt i przeprowadza badania.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną

Projekt: zaliczenie projektu.

## 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	Test, projekt, obserwacja na zajęciach	W, Zaj. proj
EK_02	Test, projekt, obserwacja na zajęciach	W, Zaj. proj
EK_03	Test, projekt, obserwacja na zajęciach	W, Zaj. proj

#### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Wykład – zaliczenie testu i obecność na co najmniej 80% godzin zajęć. Student otrzymuje zaliczenie w przypadku co najmniej 50% prawidłowych odpowiedzi z testu i obecności na co najmniej 80% godzin zajęć. Projekt Zajęcia projektowe zaliczane są na podstawie przedstawionego projektu. Kryterium oceniania projektu dotyczy wypełnienia efektów uczenia się. dost. (51 - 60)% pkt, +dost. (61 - 70)% pkt, dobry (71 - 80)% pkt, +dobry (81 - 90)% 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	30
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	2
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, testu, przygotowanie projektu itp.)	18
SUMA GODZIN	50
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>2</b>

\* 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. J. E. GARBARCZYK, Wstęp do fizyki ciała stałego, OW PW, 2017, 196s
2. P. W. ATKINS, Chemia fizyczna, PWN, Warszawa, 2012, Część 2, Struktura
3. B. Major, Ablacja i osadzanie laserem impulsowym, Wyd. Akapit, Kraków

4. J. Łaskawiec, Fizykochemia powierzchni ciała stałego, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, Gliwice 2000,

Literatura uzupełniająca:

1 . K. Christmann, Introduction to Surface Physical Chemistry, Springer-Verlag New York, 1991

2. J. SIENIAWSKI, A. CYUŃCZYK, Właściwości ciał stałych, OW PRz, Rzeszów, 2015.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej