

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

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

Nazwa przedmiotu	<b>Obróbka cieplna i inżynieria powierzchni</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, 5 semestr
Rodzaj przedmiotu	specjalnościowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr Wojciech Bochnowski
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr Wojciech Bochnowski

\* -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
5	15			15				15 (projekt)	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 – zaliczenie bez oceny  
Laboratoria – zaliczenie z oceną  
Zajęcia projektowe – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

Znajomość podstaw fizyki (termodynamiki), chemii, fizyki technicznej i materiałoznawstwa.
-------------------------------------------------------------------------------------------

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

C1	Celem przedmiotu jest zapoznanie studentów z podstawami procesów obróbki cieplnej stali oraz metali nieżelaznych i ich stopów.
----	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

#### 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	Student ma podstawową wiedzę w zakresie stosowania termodynamiki do opisu i modelowania procesów obróbki cieplnej.	K_W04
EK_02	Student potrafi opracować wykres CTP stali oraz zaplanować proces obróbki cieplnej.	K_W05
EK_03	Student potrafi dokonać wyboru gatunku stali do ulepszenia cieplnego w celu otrzymania pożądanych właściwości mechanicznych.	K_W10
EK_04	Student potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny utwardzania powierzchniowego wałków, zgodnie z zadaną specyfikacją.	K_U05
EK_05	Student potrafi korzystać z zasobów bazy ScienceDirect, rozumie potrzebę uczenia się przez całe życie w odniesieniu do pozyskiwania informacji dla doboru parametrów procesu obróbki cieplnej materiałów.	K_U10
EK_06	Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o korzystnych jak i niekorzystnych aspektach działalności związanej z obróbką cieplną.	K_K01

#### 3.3 Treści programowe

##### A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne:
Mikrostrukturalne aspekty układu równowagi Fe - Fe <sub>3</sub> C.
Procesy dyfuzji
Struktury nierównowagowe, analiza wykresów CTP.
Obróbka cieplna stali konstrukcyjnej i stali narzędziowej.
Obróbka cieplna stopów metali nieżelaznych.
Obróbka cieplna powierzchni stopów żelaza
Urządzenia do obróbki cieplnej; wady obróbki cieplnej.

<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.

## B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne:
Mikrostrukturalne aspekty układu równowagi Fe - Fe <sub>3</sub> C.
Wpływ czasu i temperatury na rozrost ziarna austenitu.
Hartowanie martenzytyczne stali konstrukcyjnych.
Hartowność stali konstrukcyjnych, wyznaczenie średnicy krytycznej.
Odpuszczanie stali.
Utwardzanie wydzieleniowe stopów aluminium.

## C. Problematyka zajęć projektowych

Treści merytoryczne:
Budowa wykresu CTP na podstawie badań metalograficznych.
Projekt gniazda technologicznego obróbki cieplnej części maszyny.

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną.

Laboratoria: uczenie się poprzez rozwiązywanie zadań praktycznych, analiza i interpretacja tekstów źródłowych, analiza przypadków, samodzielna lub grupowa praca w laboratorium.

Zajęcia projektowe: metoda projektów, analiza i interpretacja tekstów źródłowych, analiza przypadków.

## 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	kolokwium, sprawozdanie	W, Lab.
EK_02	kolokwium, sprawozdanie, projekt	W, Lab., Zaj. proj.
EK_03	kolokwium, sprawozdanie	W, Lab.
EK_04	kolokwium, projekt	W, Lab., Zaj. proj.
EK_05	kolokwium, projekt	W, Lab., Zaj. proj.
EK_06	kolokwium, projekt	W, Lab., Zaj. proj.

### 4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Warunki zaliczenia wykładu:

zaliczenie wykładu odbędzie się na podstawie pozytywnej oceny z kolokwium.

Warunki zaliczenia laboratorium:

1. Zaliczenie i wykonanie ćwiczeń laboratoryjnych.
2. Oddanie poprawnych sprawozdań z ćwiczeń laboratorium.
3. Zaliczenie 1 kolokwium.

Do zaliczenia kolokwium wymagane jest 51% poprawnych odpowiedzi. Skala ocen z kolokwium: dostateczny (51 - 68)% pkt, dostateczny plus (69- 79)% pkt, dobry (80 - 89)% pkt, dobry plus (90 - 95)% pkt, bardzo dobry (96 - 100)% pkt.

Średnia arytmetyczna punktów z kolokwium stanowi podstawę oceny z laboratorium wg skali: 0 ÷ 50% - niedostateczny, 51 ÷ 68% - dostateczny, 69 ÷ 79% - dostateczny plus, 80 ÷ 89% - dobry, 90 ÷ 95% - dobry plus, 96 ÷ 100% - bardzo dobry.

Warunki zaliczenia zajęć projektowych:

1. Złożenie projektu.

Do zaliczenia projektu wymagane jest 60% poprawnie opracowanych zagadnień omawianych podczas zajęć. Skala ocen z projektu: dostateczny (60 - 68)% pkt, dostateczny plus (69- 79)% pkt, dobry (80 - 89)% pkt, dobry plus (90 - 95)% pkt, bardzo dobry (96 - 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)	5
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	100
<b>SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS</b>	<b>4</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. Wstęp do inżynierii materiałowej, M. Blicharski, WNT 2017.
2. Inżynieria materiałowa T1, T2, M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Wyd. Galaktyka, Łódź 2011.
3. Metaloznawstwo i podstawy obróbki cieplnej: laboratorium, red. J. Sienia-wski, Wyd. PRz, Rzeszów, 2013.

4. Podstawy nauki o materiałach, Laboratorium, S. Adamiak, W. Bochnowski, A. Dziejic, Wyd. URz, Rzeszów 2014.
5. Obróbka cieplna stali szybkoocnych. L.A. Dobrzański, WNT, Warszawa 1992.
6. Poradnik Inżyniera - Obróbka cieplna stopów żelaza, W. Luty i inni, WNT Warszawa

Literatura uzupełniająca:

1. Inżynieria materiałowa Stal, Marek Blicharski, PWN, WNT, Warszawa 2017.
2. Technologie laserowe : spawanie, napawanie, stopowanie, obróbka cieplna i cięcie, Andrzej Klimpel, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej