

**SYLABUS**  
**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2023-2027**  
*(skrajne daty)*  
 Rok akademicki 2025/2026

**1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE**

|   |   |
|---|---|
| Nazwa przedmiotu                                      | Obróbka cieplna                                     |
| 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 – Technologie materiałów lotniczych |
| Język wykładowy                                       | polski  |
| Koordinator   | 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   |      |    |        |               | 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  
 Zajęcia laboratoryjne – zaliczenie z oceną

**2. WYMAGANIA WSTĘPNE**

|   |
|---|
| Zaliczenia z przedmiotów: podstawy nauki o materiałach, termodynamika, wytrzymałość materiałów, mikroskopowe metody i techniki badań. |
|---|

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

#### 3.1 Cele przedmiotu

|                |  |
|----------------|--|
| C <sub>1</sub> | 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  | 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_W05  |
| EK_02                  | Student potrafi opracować wykres CTP stali oraz zaplanować proces obróbki cieplnej.   | K_U10  |
| EK_03                  | Student potrafi dokonać wyboru gatunku stali do ulepszenia cieplnego w celu otrzymania pożądanych właściwości mechanicznych.  | K_U12  |
| EK_04                  | Student potrafi zaprojektować prosty proces technologiczny utwardzania powierzchniowego wałków, zgodnie z zadaną specyfikacją.  | K_U13  |
| 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_Ko1  |
| EK_06                  | Student rozumie potrzebę przekazywania społeczeństwu informacji o korzystnych jak i niekorzystnych aspektach działalności związanej z obróbką cieplną.  | K_Ko4  |

#### 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.             |

##### B. Problematyka laboratorium

|  |
|--|
| Treści merytoryczne:   |
| Mikrostrukturalne aspekty układu równowagi Fe - Fe <sub>3</sub> C. |

<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.

|  |
|--|
| Wpływ czasu i temperatury na rozrost ziarna austenitu.             |
| Hartowanie martenzytyczne stali konstrukcyjnych.                   |
| Hartowność stali konstrukcyjnych, wyznaczenie średnicy krytycznej. |
| Odpuszczanie stali.  |
| Utwardzanie wydzieleniowe stopów aluminium.                        |

### 3.4 Metody dydaktyczne

Wykład, wykład z prezentacją multimedialną.

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

## 4. METODY I KRYTERIA OCENY

### 4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

| Symbol efektu | Metody oceny efektów uczenia się<br>(np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny,<br>projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć) | Forma zajęć<br>dydaktycznych<br>(w, lab, projekt) |
|---------------|--|---|
| EK_01         | kolokwium, sprawozdanie  | lab., wykład                                      |
| EK_02         | kolokwium, sprawozdanie  | lab, wykład                                       |
| EK_03         | kolokwium, sprawozdanie  | lab., wykład                                      |
| EK_04         | kolokwium  | lab., wykład                                      |
| EK_05         | kolokwium  | lab., wykład                                      |
| EK_06         | kolokwium  | lab., wykład                                      |

### 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 kolokwiów 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.

## 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            | 30  |
| Inne z udziałem nauczyciela akademickiego | 5   |

|   |          |
|---|----------|
| (udział w konsultacjach, egzaminie)   |          |
| Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.) | 65       |
| 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

|   |
|---|
| <p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Wstęp do inżynierii materiałowej, M. Blicharski, WNT 2017.</li> <li>2. Inżynieria materiałowa T1, T2, M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Wyd. Galaktyka, Łódź 2011.</li> <li>3. Metaloznawstwo i podstawy obróbki cieplnej: laboratorium, red. J. Sienia-wski, Wyd. PRz, Rzeszów, 2013.</li> <li>4. Podstawy nauki o materiałach, Laboratorium, S. Adamiak, W. Bochnowski, A. Dziedzic, Wyd. URz, Rzeszów 2014.</li> <li>5. Obróbka cieplna stali szybkoctnących. L.A. Dobrzański, WNT, Warszawa 1992.</li> <li>6. Poradnik Inżyniera - Obróbka cieplna stopów żelaza, W. Luty i inni, WNT Warszawa</li> </ol> |
| <p>Literatura uzupełniająca:-</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Inżynieria materiałowa Stal, Marek Blicharski, PWN, WNT, Warszawa 2017.</li> <li>2. Technologie laserowe : spawanie, napawanie, stopowanie, obróbka cieplna i cięcie, Andrzej Klimpel, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej, 2012.</li> </ol>  |

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej