



### KARTA PRZEDMIOTU

|                                      |                                          |                        |
|--------------------------------------|------------------------------------------|------------------------|
| Kod przedmiotu                       | studia stacjonarne:                      | <b>Z-IZPJ1-U-204b</b>  |
|                                      | studia niestacjonarne:                   | <b>Z-IZPJN1-U-204b</b> |
| Nazwa przedmiotu                     | <b>Podstawy nauki o materiałach</b>      |                        |
| Nazwa przedmiotu w języku angielskim | <b>Fundamentals of Materials Science</b> |                        |
| Obowiązuje od roku akademickiego     | <b>2026/2027</b>                         |                        |

### USYTUOWANIE PRZEDMIOTU W SYSTEMIE STUDIÓW

|                                  |                                                           |
|----------------------------------|-----------------------------------------------------------|
| Kierunek studiów                 | <b>Inżynieria Zarządzania Produkcją i Jakością</b>        |
| Poziom kształcenia               | <b>I stopień</b>                                          |
| Profil studiów                   | <b>Ogólnoakademicki</b>                                   |
| Forma i tryb prowadzenia studiów | <b>Studia stacjonarne i niestacjonarne</b>                |
| Zakres                           | <b>Wszystkie zakresy</b>                                  |
| Jednostka prowadząca przedmiot   | <b>Katedra Metaloznawstwa i Technologii Materiałowych</b> |
| Koordynator przedmiotu           | <b>dr hab. inż. Joanna Borowiecka-Jamrozek, prof. PŚk</b> |
| Zatwierdził                      | <b>dr hab. inż. Dariusz Bojczuk, prof. PŚk</b>            |

### OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

|                                          |                       |                             |
|------------------------------------------|-----------------------|-----------------------------|
| Przynależność do grupy/bloku przedmiotów |                       | <b>Przedmiot kierunkowy</b> |
| Status przedmiotu                        |                       | <b>Wybieralny</b>           |
| Język prowadzenia zajęć                  |                       | <b>Polski</b>               |
| Usytuowanie w planie studiów - semestr   | studia stacjonarne    | <b>Semestr II</b>           |
|                                          | studia niestacjonarne | <b>Semestr II</b>           |
| Wymagania wstępne                        |                       | <b>Brak</b>                 |
| Egzamin (TAK/NIE)                        |                       | <b>Nie</b>                  |
| Liczba punktów ECTS                      |                       | <b>3</b>                    |

| Forma prowadzenia zajęć   |                        | wykład    | ćwiczenia | laboratorium | projekt | inne |
|---------------------------|------------------------|-----------|-----------|--------------|---------|------|
| Liczba godzin w semestrze | studia stacjonarne:    | <b>15</b> | <b>15</b> | <b>15</b>    |         |      |
|                           | studia niestacjonarne: | <b>9</b>  | <b>9</b>  | <b>9</b>     |         |      |

**EFEKTY UCZENIA SIĘ**

| Kategoria             | Symbol efektu | Efekty kształcenia                                                                                                                                                                                                                                                                          | Odniesienie do efektów kierunkowych |
|-----------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| Wiedza                | W01           | Student ma zaawansowaną wiedzę z zakresu nauk podstawowych niezbędną do rozumienia, formułowania i rozwiązywania typowych i złożonych zagadnień związanych z zastosowaniem metalowych materiałów konstrukcyjnych w obszarze budowy maszyn występujących w przedsiębiorstwach produkcyjnych. | IZPJ1_W01                           |
|                       | W02           | Student w zaawansowanym stopniu zna metody, techniki i narzędzia stosowane do rozwiązywania typowych i złożonych zadań inżynierskich, pozwalające na właściwy dobór materiałów w obszarze budowy maszyn występujących w przedsiębiorstwach produkcyjnych.                                   | IZPJ1_W03                           |
| Umiejętności          | U01           | Student potrafi wykorzystać wiedzę z obszaru nauk podstawowych do doboru materiałów, a także potrafi dokonywać oceny, krytycznej analizy i syntezy uzyskanych wyników oraz wyrażać swoje opinie i uwagi.                                                                                    | IZPJ1_U01                           |
|                       | U02           | Student potrafi prawidłowo rozwiązać zadany problem, używając odpowiednio dobranych materiałów, dla zapewnienia poprawnej eksploatacji maszyny.                                                                                                                                             | IZPJ1_U04                           |
| Kompetencje społeczne | K01           | Student jest gotów do wykorzystywania wiedzy z zakresu nauk o materiałach oraz podejmowania świadomych decyzji inżynierskich z uwzględnieniem potrzeb społeczeństwa oraz zasad ochrony środowiska.                                                                                          | IZPJ1_K02                           |

**TREŚCI PROGRAMOWE**

| Forma zajęć  | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | Podział i charakterystyka nowoczesnych materiałów inżynierskich. Podstawowe parametry charakteryzujące własności użytkowe materiałów. Struktura materiałów. Zasady i kryteria doboru materiałów inżynierskich. Materiały krystaliczne i amorficzne. Układy krystalograficzne. Defekty struktury krystalicznej. Związek odkształcenia z defektami sieci krystalicznej. Mechanizmy umocnienia metali. Pojęcie zgniotu. Rekrytalizacja, zdrowienie i rozrost ziarn. Układy równowagi fazowej – reguła faz Gibbsa, przebieg przemian fazowych w stanie stałym zachodzących w trakcie wolnego grzania lub chłodzenia poszczególnych stopów dwuskładnikowych, reguła dźwigni. Stopy żelaza z węglem. Własności żelaza, odmiany krystalograficzne żelaza, układ równowagi fazowej Fe-Fe <sub>3</sub> C, przemiany fazowe zachodzące w stopach żelazo – węgiel oraz ich wpływ na strukturę i właściwości stali. Metody oddziaływania na strukturę i właściwości stopów Fe-C. Podstawowe rodzaje obróbki cieplnej stali i jej podstawy teoretyczne. Przemiany przy nagrzewaniu i chłodzeniu stali. Rodzaje wyżarzania, hartowania i odpuszczania. Ulepszanie cieplne. Złożone metody obróbki cieplnej. Obróbka cieplno-chemiczna. Odlewnicze stopy żelaza z węglem, staliwo niestopowe i stopowe. Żeliwo białe, szare, sferoidalne, stopowe, ciągliwe. Metale lekkie i ich stopy. Aluminium, magnez tytan i ich stopy. Metale ciężkie i ich stopy. Miedź i jej stopy, stopy niklu i kobaltu, cynk i jego stopy. Stopy metali szlachetnych. Materiały ceramiczne i szkła. Materiały kompozytowe, kompozyty o osnowie metalowej i ceramicznej. |
| ćwiczenia    | Podstawy układów równowagi fazowej. Układ żelazo-cementyt. Fazy i składniki strukturalne występujące w układzie. Właściwości i klasyfikacja ceramiki. Budowa i otrzymywanie tworzyw sztucznych. Klasyfikacja materiałów kompozytowych. Charakterystyka drewna. Zużycie eksploatacyjne materiałów.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| laboratorium | Statyczna próba rozciągania. Pomiary twardości. Badanie udarności. Umocnienie metali przez odkształcenie plastyczne. Hartowanie stali, hartowność. Odpuszczanie zahartowanych stali. Stopy aluminium. Stopy miedzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

| Symbol efektu | Metody sprawdzania efektów kształcenia |                 |           |         |              |                   |
|---------------|----------------------------------------|-----------------|-----------|---------|--------------|-------------------|
|               | Egzamin ustny                          | Egzamin pisemny | Kolokwium | Projekt | Sprawozdanie | Inne (Obserwacja) |
| W01           |                                        |                 | X         |         | X            |                   |
| W02           |                                        |                 | X         |         | X            |                   |
| U01           |                                        |                 | X         |         | X            |                   |
| U02           |                                        |                 |           |         | X            |                   |
| K01           |                                        |                 |           |         |              | X                 |

## FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

| Forma zajęć  | Forma zaliczenia   | Warunki zaliczenia                                                                |
|--------------|--------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| wykład       | zaliczenie z oceną | Pozytywne zaliczenie kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50% punktów.                |
| ćwiczenia    | zaliczenie z oceną | Pozytywne zaliczenie kolokwium. Uzyskanie co najmniej 50% punktów                 |
| laboratorium | zaliczenie z oceną | Pozytywne zaliczenie sprawozdań z zajęć. Ocena końcowa jest średnią arytmetyczną. |

## NAKŁAD PRACY STUDENTA

| Bilans punktów ECTS |                                                                                                 |                       |    |    |   |   |                          |   |   |   |   |                |
|---------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----|----|---|---|--------------------------|---|---|---|---|----------------|
| Lp.                 | Rodzaj aktywności                                                                               | Obciążenie studenta   |    |    |   |   |                          |   |   |   |   | Jed-<br>nostka |
|                     |                                                                                                 | studia<br>stacjonarne |    |    |   |   | studia<br>niestacjonarne |   |   |   |   |                |
| 1.                  | Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów                                                     | W                     | C  | L  | P | S | W                        | C | L | P | S | h              |
|                     |                                                                                                 | 15                    | 15 | 15 |   |   | 9                        | 9 | 9 |   |   |                |
| 2.                  | Inne (konsultacje, egzamin)                                                                     | 2                     | 2  | 2  |   |   | 2                        | 2 | 2 |   |   | h              |
| 3.                  | Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego                                       | 51                    |    |    |   |   | 33                       |   |   |   |   | h              |
| 4.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego | 2,0                   |    |    |   |   | 1,3                      |   |   |   |   | ECTS           |
| 5.                  | Liczba godzin samodzielnej pracy studenta                                                       | 24                    |    |    |   |   | 42                       |   |   |   |   | h              |
| 6.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy                         | 1,0                   |    |    |   |   | 1,7                      |   |   |   |   | ECTS           |
| 7.                  | Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym                                     | 50                    |    |    |   |   | 50                       |   |   |   |   | h              |
| 8.                  | Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym            | 2,0                   |    |    |   |   | 2,0                      |   |   |   |   | ECTS           |
| 9.                  | Sumaryczne obciążenie pracą studenta                                                            | 75                    |    |    |   |   | 75                       |   |   |   |   | h              |
| 10.                 | Punkty ECTS za moduł<br><i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>                       | 3                     |    |    |   |   |                          |   |   |   |   | ECTS           |

## LITERATURA

1. Przybyłowicz K., (2012), *Nowoczesne metaloznawstwo*, Wydawnictwo Naukowe Akapit, Kraków
2. Przybyłowicz K., Przybyłowicz J., (2004), *Metaloznawstwo w pytaniach i odpowiedziach*, WNT, Warszawa
3. Blicharski M., (2013), *Wstęp do inżynierii materiałowej*, WNT, Warszawa
4. Ashby M.F., Jones D. R.H., (1996), *Materiały inżynierskie*, WNT, Warszawa
5. Lubuska A.Z., (1996), *Atlas struktur żelaza i stali*, Wyd. Politechniki Świętokrzyskiej, Kielce