



**POLITECHNIKA  
BYDGOSKA**

Wydział Inżynierii Mechanicznej

## Karta przedmiotu Nowoczesne materiały konstrukcyjne

### 1. Informacje podstawowe

|                                                                                     |  |                                                                                       |                                   |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--|---------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Kierunek studiów</b><br>mechanika i budowa maszyn                                |  | <b>Cykl kształcenia (nabór)</b><br>2025/26                                            |                                   |
| <b>Jednostka zarządzająca kierunkiem studiów</b><br>Wydział Inżynierii Mechanicznej |  | <b>Kod przedmiotu</b><br>03MBMN.DI3C.2409.25                                          |                                   |
| <b>Poziom studiów</b><br>drugiego stopnia (mgr inż.)                                |  | <b>Języki wykładowe</b><br>polski                                                     |                                   |
| <b>Profil studiów</b><br>Profil ogólnoakademicki                                    |  | <b>Obligatoryjność</b><br>Obowiązkowy                                                 |                                   |
| <b>Forma studiów</b><br>studia niestacjonarne                                       |  | <b>Blok zajęciowy</b><br>Przedmioty kierunkowe                                        |                                   |
| <b>Wymagania wstępne</b>                                                            |  | brak wymagań                                                                          |                                   |
| <b>Przedmioty wprowadzające</b>                                                     |  | brak wymagań                                                                          |                                   |
| <b>Koordynator</b>                                                                  |  | Dariusz Sykutera                                                                      |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 1                                                           |  | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                                        | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>2.0 |
|                                                                                     |  | <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 10<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 10 |                                   |
| <b>Okres</b><br>Semestr 2                                                           |  | <b>Forma zaliczenia</b><br>Zaliczenie na ocenę                                        | <b>Liczba punktów ECTS</b><br>2.0 |
|                                                                                     |  | <b>Forma prowadzenia i godziny zajęć</b><br>Wykład: 10<br>Ćwiczenia laboratoryjne: 10 |                                   |

## 2. Efekty uczenia się dla przedmiotu

| Kod                           | Opis efektów uczenia się                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | Odniesienie do kierunkowych efektów uczenia się | Odniesienie do charakterystyk PRK |
|-------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------|
| <b>Wiedza:</b>                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                                   |
| W1                            | ma rozszerzoną i pogłębioną wiedzę z zakresu materiałów metalowych i niemetalowych, przydatną do rozumienia zagadnień nauki o współczesnych materiałach konstrukcyjnych, zwłaszcza o kompozytach o obniżonej masie.                                                                                                                           | MBM_O2_K_W07                                    | P7S_WG_inż P7S_WG                 |
| <b>Umiejętności:</b>          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                                   |
| U1                            | Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, komputerowych baz danych materiałów oraz od producentów materiałów; potrafi integrować uzyskane informacje, dokonywać ich interpretacji za pomocą wskazanych wskaźników materiałowych, a także dokonywać wyboru odpowiedniego materiału oraz formułować opinie na temat materiałów inżynierskich. | MBM_O2_K_U01                                    | P7S_UW_inż P7S_UW                 |
| <b>Kompetencje społeczne:</b> |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                 |                                   |
| K1                            | Ma świadomość ważności i rozumie pozatechniczne aspekty i skutki działalności inżynierskiej w zakresie doboru materiałów, w tym ich wpływu na środowisko, i związanej z tym odpowiedzialności za podejmowane decyzje, związane z przyjęciem określonego rozwiązania w zakresie doboru materiału do określonego zastosowania technicznego      | MBM_O2_K_K04                                    | P7S_KO P7S_KR                     |

## 3. Treści programowe

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Formy zajęć             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 1.  | 1. Intermetaliki.<br>2. Inteligentne materiały inżynierskie.<br>3. Spieki, metalurgia proszków.<br>4. Materiały kompozytowe.<br>5. Szkła metaliczne                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | Wykład                  | W1, U1, K1                        |
| 2.  | 1. Wprowadzenie. Sprawy organizacyjne, szkolenie BHP.<br>2. Mikrostruktura i właściwości wybranych metalowych biomateriałów.<br>3. Analiza metalograficzna stali po nawęglaniu i azotowaniu.<br>4. Badanie mikrostruktury stali na elementy łożysk tocznych oraz stopów na panewki łożysk ślizgowych.<br>5. Badanie struktury wybranych kompozytów.<br>6. Analiza metalograficzna stali stosowanych na narzędzia.<br>7. Badanie mikroskopowe powłok i warstw dyfuzyjnych - ozdobnych oraz użytkowych.<br>8. Zaliczenie. | Ćwiczenia laboratoryjne | W1, U1, K1                        |

| Lp. | Treści programowe                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | Formy zajęć             | Efekty uczenia się dla przedmiotu |
|-----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|-----------------------------------|
| 3.  | 1. Struktura a właściwości materiałów polimerowych i ceramicznych.<br>2. Polimerowe tworzywa konstrukcyjne i o właściwościach specjalnych HP.<br>3. Sposoby modyfikacji właściwości tworzyw polimerowych. Materiały kompozytowe o obniżonej gęstości.<br>4. Materiały kompozytowe i hybrydowe typu kanapkowego (warstwowe).<br>5. Charakterystyka materiałów składowych kompozytu: osnowy metalowe, ceramiczne, polimerowe; wzmocnienie- włókna ciągłe, krótkie, roving.<br>6. Recykling materiałów kompozytowych na osnowach polimerowych. | Wykład                  | W1, U1, K1                        |
| 4.  | 1. Wprowadzenie. Sprawy organizacyjne. Szkolenie BHP.<br>2. Identyfikacja struktury materiałów polimerowych i kompozytowych.<br>3. Oznaczanie cech wytrzymałościowych podczas próby statycznego rozciągania i zginania termoplastów i kompozytów – porównanie z właściwościami materiałów metalowych.<br>4. Oznaczanie uderności metodą Charpy’ego kompozytów.<br>5. Wytwarzanie i oznaczanie właściwości struktur lekkich.<br>6. Wpływ czasu odkształcania na cechy wytrzymałościowe kompozytów i polimerowych struktur litych.            | Ćwiczenia laboratoryjne | W1, U1, K1                        |

#### 4. Metody prowadzenia zajęć, weryfikacji efektów uczenia się i warunki zaliczenia

##### Semestr 1

| Forma zajęć             |                                                                                                                |                |
|-------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| Wykład                  | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                                                               |                |
|                         | Wykład, Pokaz                                                                                                  |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                                                           | <b>Udział:</b> |
|                         | Zaliczenie pisemne                                                                                             | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                                                                          |                |
|                         | Pozytywna ocena z pracy zaliczającej pisemnej.                                                                 |                |
| Ćwiczenia laboratoryjne | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                                                               |                |
|                         | Ćwiczenia laboratoryjne                                                                                        |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                                                           | <b>Udział:</b> |
|                         | Sprawozdanie                                                                                                   | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                                                                          |                |
|                         | Uzyskanie pozytywnej oceny ze wszystkich przygotowanych sprawozdań oraz obecność na zajęciach laboratoryjnych. |                |

## Semestr 2

|                         |                                                                     |                |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------|
| Forma zajęć             |                                                                     |                |
| Wykład                  | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                    |                |
|                         | Wykład, Pokaz                                                       |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                | <b>Udział:</b> |
|                         | Zaliczenie pisemne                                                  | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                               |                |
|                         | Pozytywna ocena z pracy zaliczającej pisemnej.                      |                |
| Ćwiczenia laboratoryjne | <b>Metody prowadzenia zajęć:</b>                                    |                |
|                         | Ćwiczenia laboratoryjne                                             |                |
|                         | <b>Metody (sposoby) weryfikacji:</b>                                | <b>Udział:</b> |
|                         | Sprawozdanie                                                        | 100%           |
|                         | <b>Warunki zaliczenia przedmiotu:</b>                               |                |
|                         | Pozytywne oceny cząstkowe ze sprawozdań oraz obecność na zajęciach. |                |

| Efekt uczenia się dla przedmiotu | <b>Metody (sposoby) weryfikacji</b> |              |
|----------------------------------|-------------------------------------|--------------|
|                                  | Zaliczenie pisemne                  | Sprawozdanie |
| W1                               | x                                   | x            |
| U1                               | x                                   | x            |
| K1                               | x                                   | x            |

## 5. Literatura

### Literatura podstawowa

1. Ashby M., Cebon D., Shercliff H., Ashby M. F., 2011. Inżynieria materiałowa, Tom 1-2. Wydawnictwo Galaktyka, Łódź.
2. Gay D., 2022. Composite Materials Taylor & Francis Ltd, 2022.
3. Bahadur Singh S., Gopalathnam M., Kodur V. K.R., Matsagar V. A., 2023. Fiber Reinforced Polymeric Materials and Sustainable Structures. Springer, Berlin.
4. Boczkowska A., Kapuściński J., Lindemann Z., Witemberg-Perzyk D., Wojciechowski S., 2000. Kompozyty, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa 2000.
5. Dobrzański, L. A., 2002. Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo, Wydawnictwo Naukowo-Techniczne, Warszawa.

### Literatura uzupełniająca

1. Callister Jr. W. D., Rethwisch D. G., 2022. Materials Science and Engineering: An Introduction 9th Edition. WileyPLUS.
2. Kubiński W., 2012. Metaloznawstwo, Tom 1. Podstawowe materiały stosowane w technice. Wydawnictwo naukowe AGH, Kraków.
3. Miodownik M., 2021. Stuff Matters: Exploring the Marvelous Materials that Shape Our Man-Made World. Amazon. New York..
4. Rangappa S. M., Parameswaranpillai J., Siengchin S., Kroll L., 2021. Lightweight Polymer Composite Structures. Design and Manufacturing Techniques. CRC, Tajwan.
5. Blicharski, M., 2017, 2023. Inżynieria materiałowa, Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.

## 6. Nakład pracy studenta - bilans godzin i punktów ECTS

| Aktywność studenta                                                                                        |                             | Obciążenie studenta<br>Liczba godzin |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|--------------------------------------|
| Zajęcia prowadzone z bezpośrednim udziałem nauczyciela akademickiego lub innych osób prowadzących zajęcia | Wykład                      | 20                                   |
|                                                                                                           | Ćwiczenia laboratoryjne     | 20                                   |
| Praca własna studenta                                                                                     | Studiowanie literatury      | 25                                   |
|                                                                                                           | Konsultacje                 | 10                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie do zaliczenia | 30                                   |
|                                                                                                           | Przygotowanie sprawozdania  | 9                                    |
| <b>Łączny nakład pracy studenta</b>                                                                       |                             | <b>114</b>                           |
| <b>Liczba punktów ECTS</b>                                                                                |                             | <b>4</b>                             |

\* Godzina (dydaktyczna) oznacza 45 minut