

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Mechanika i Budowa Maszyn

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: M

Stopień studiów: II

Specjalności: Advanced Computational Mechanics (Zaawansowana mechanika obliczeniowa- w języku angielskim)

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                    |
|-----------------------------------------|------------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Contemporary engineering materials |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                    |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WM MIBM oIIS B10 23/24             |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty kierunkowe              |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                               |
| SEMESTRY                                | 1                                  |

### 2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA | LABORATORIUM | LABORATORIUM<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKT | SEMINARIUM |
|---------|--------|-----------|--------------|----------------------------------|---------|------------|
| 1       | 15     | 0         | 15           | 0                                | 0       | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z budową, właściwościami oraz możliwością zastosowania nowoczesnych materiałów inżynierskich.

## 4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 -

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe materiały metalowe, ceramiczne, polimerowe i kompozytowe stosowane w technice. Zna ich budowę fizyczną, wie jak kształtować właściwości nowoczesnych materiałów inżynierskich.

**EK2 Umiejętności** Student umie określić, porównać i zinterpretować właściwości fizyczne i mechaniczne materiałów inżynierskich oraz sporządza raport i wyciąga wnioski z przeprowadzonych badań eksperymentalnych.

**EK3 Umiejętności** Student umie na poziomie podstawowym dobrać materiały inżynierskie do warunków pracy.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student umie ocenić skutki błędnego wyboru materiału i jego wpływu na środowisko naturalne.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| LABORATORIUM |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                  |
|--------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP           | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                      | LICZBA<br>GODZIN |
| L1           | Identification of polymers based on their basic physical and chemical properties (density, deformability, flammability, behavior in a flame, solubility).                                                                                                                                                                   | 2                |
| L2           | Testing of properties based on the results obtained in the three-point bending test, impact strength and abrasiveness. Conducting the above tests and comparison of the properties of the basic types of polymeric materials used in the technique.                                                                         | 2                |
| L3           | Study of mechanical properties in static tensile test of polymeric materials in various physical states. Assessment of the influence of tensile speed and test temperature on the properties obtained. Study of viscoelastic properties, assessment of the ability to dissipate energy based on mechanical hysteresis loop. | 2                |
| L4           | Production of polymer composites with various forms of reinforcement (fibers, mats, fabrics) with glass and carbon fibers. Evaluation of the reinforcement results based on the laws of mixtures.                                                                                                                           | 2                |
| L5           | Testing of mechanical properties of the composites produced. Comparison of the obtained results with theoretical calculations.                                                                                                                                                                                              | 2                |
| L6           | Processing of polymeric materials by injection moulding. Calculation of contraction processing.                                                                                                                                                                                                                             | 2                |
| L7           | Methods of joining polymeric materials (gluing, welding). Strength testing of adhesive joints.                                                                                                                                                                                                                              | 2                |
| L8           | Properties of intelligent materials on the example of NiTi alloys, evaluation of the reproducibility of a shape in a bidirectional transformation.                                                                                                                                                                          | 1                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Basic metal, ceramic, polymer and composite materials used in technology, physical structure and designing of their properties. Criteria for the selection of engineering materials.                                                                                                                                                                                                                                                 | 2                |
| <b>W2</b> | Introduction to polymer engineering, classification of polymers. The importance of polymeric materials for technology development and development prospects; the place of polymeric materials among engineering plastics; features, advantages and disadvantages of plastics and composites. Characteristics of selected types of polymeric materials used in industry and special polymers (construction, properties, application). | 3                |
| <b>W3</b> | Review of modern engineering materials: materials with special properties, biomimetic materials, intelligent materials, gradient materials, carbon materials (graphene, fullerenes, nanotubes), nanomaterials, biomaterials.                                                                                                                                                                                                         | 4                |
| <b>W4</b> | Composites (classification, types of fillers, mechanics).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W5</b> | Techniques of testing mechanical properties, microstructure, chemical composition of engineering materials.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 3                |
| <b>W6</b> | Ecological aspects of the use of engineering materials and methods of their utilization.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Ćwiczenia laboratoryjne

**N3** Prezentacje multimedialne

**N4** Praca w grupach

## 8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

| FORMA AKTYWNOŚCI                                                                                 | ŚREDNIA LICZBA GODZIN<br>NA ZREALIZOWANIE<br>AKTYWNOŚCI |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| <b>Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:</b>                                     |                                                         |
| Godziny wynikające z planu studiów                                                               | 30                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 7                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 3                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 5                                                       |
| Opracowanie wyników                                                                              | 10                                                      |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 5                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>60</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

**F1** Kolokwium z zakresu wiedzy z labolatorium

**F2** Test z wiedzy z wykładu

**F3** Sprawozdanie z ćwiczenia laboratoryjnego

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

**P1** Średnia ważona ocen formujących: test (0,4), kolokwium (0,4), sprawozdania (0,2).

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

**W1** Konieczność uzyskania oceny pozytywnej z każdego efektu kształcenia.

**W2** Obecność na wszystkich zajęciach laboratoryjnych, oddanie sprawozdania z zajęć i uzyskanie oceny pozytywnej ze sprawozdania.

**W3** Ocena pozytywna z testu sprawdzającego wiedzę z wykładu.

**W4** Ocena pozytywna z kolokwium sprawdzającego wiedzę z labolatorium.

### OCENA AKTYWNOŚCI BEZ UDZIAŁU NAUCZYCIELA

**B1** Test

## KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wymienić podstawowe grupy materiałów inżynierskich, opisać ich budowę, podać przykłady oraz omówić różnice we właściwościach pomiędzy poszczególnymi grupami materiałów i zna kryteria doboru materiałów w zależności od warunków pracy.                                                 |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi scharakteryzować podstawowe właściwości fizyko-mechaniczne materiałów oraz metodykę ich badań. Potrafi wykonać obliczenia, zinterpretować wyniki dla podstawowych metod stosowanych w badaniach materiałów.                                                                              |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 3.5        | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.0        | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 4.5        | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna podstawowe właściwości materiałów i potrafi określić parametry istotne w doborze materiału do warunków pracy. Potrafi wykorzystać bazę materiałów i dokonać wyboru materiału dopasowanego do warunków pracy, określić niebezpieczeństwo wynikające z zastosowania poszczególnych materiałów. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie spełnia wymagań na ocenę 3.0.                                                                                                                                                                                                                                                                |
| NA OCENĘ 3.0        | Student uzyskał 60% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                                                                                     |

|              |                                                                                                                                                                                                                                                    |
|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5 | Student uzyskał 70% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.0 | Student uzyskał 80% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 4.5 | Student uzyskał 90% punktów wymaganych na ocenę 5.0.                                                                                                                                                                                               |
| NA OCENĘ 5.0 | Student zna zagrożenia wynikające ze złego dopasowania materiału oraz wpływ poszczególnych materiałów na środowisko, zna metody ograniczenia ekologicznego ryzyka stosowania materiałów oraz metody utylizacji dla poszczególnych grup materiałów. |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE          | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | M2_W09<br>M2_U03                                                               | Cel 1           | W1 W2 W3                   | N1 N3                 | F2 P1         |
| EK2               | M2_W09<br>M2_U03                                                               | Cel 1           | L1 L2 L3 L4 L5<br>L8 W5    | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1   |
| EK3               | M2_W09<br>M2_U03                                                               | Cel 1           | L2 L3 L6 L7 W1<br>W3 W4 W6 | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1   |
| EK4               | M2_W09<br>M2_U03                                                               | Cel 1           | L5 L7 L8 W1<br>W6          | N1 N2 N3 N4           | F1 F2 F3 P1   |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Surya K. Mallapragada, Balaji Narasimhan** — *Handbook of biodegradable polymeric materials and their applications*, , 2006, Stevenson Ranch : Amer. Scientific Publ., cop.
- [2] | **F. L. Matthews, R. D. Rawlings**. — *Composite materials: engineering and science*, Londyn, 1994, Chapman and Hall
- [3] | **Michael F. Ashby, David R. H. Jones**. — *Engineering materials*, Amsterdam, 2005, Elsevier
- [4] | **Rabek J.F.** — *Współczesna wiedza o polimerach*, Warszawa, 2008, Wydawnictwo Naukowe PWN

**LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA**

- [1] | **Fengge Gao** — *Advances in polymer nanocomposites : types and applications*, Cambridge, 2012, Cambridge: Woodhead Publ.

**12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH****OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ**

dr inż. Aneta, Zofia Liber-Kneć (kontakt: [aliber@pk.edu.pl](mailto:aliber@pk.edu.pl))

**OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT**

1 dr hab. inż. Aneta Liber-Kneć (kontakt: [aliber@pk.edu.pl](mailto:aliber@pk.edu.pl))

2 dr inż. Sylwia Łagan (kontakt: [sylwia.lagan@pk.edu.pl](mailto:sylwia.lagan@pk.edu.pl))

**13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI**

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

**PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI** (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....