

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2020/2021

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Transport

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: TRA

Stopień studiów: I

Specjalności: Bez specjalności

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                 |
|-----------------------------------------|---------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Materiałoznawstwo w transporcie |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                 |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL TRA oIN B7 20/21            |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty podstawowe           |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 3.00                            |
| SEMESTRY                                | 3                               |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 3       | 15     | 0                        | 15          | 0                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Uzyskanie wiedzy na temat materiałów inżynierskich mających zastosowanie w transporcie w aspekcie infrastruktury transportowej, materiałów transportowanych i środków transportu. Zapoznanie z podstawowymi właściwościami tych materiałów wynikających z ich tekstury, właściwościami.

**Cel 2** Umiejętność oceny właściwości (fizyko-mechanicznych i chemicznych) materiałów w aspekcie kierunków zastosowania. Pogłębienie wiedzy na temat trwałości materiałów w różnych warunkach środowiskowych i w

rożnych stanach obciążenia. Student posiada umiejętność wypowiedzi na zadany temat w zakresie nauki o materiałach.

**Cel 3** Nabycie kompetencji społecznych poprzez pracę w zespołach. Przygotowanie do prowadzenia badań naukowych (indywidualnych i zespołowych).

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

1 Wymaganie 1 Podstawowe wiadomości z chemii i fizyki w zakresie szkoły średniej.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia dotyczące sił spójności w materiałach jednorodnych i niejednorodnych oraz ich wpływ na podział i właściwości materiałów. Student zna różnice w budowie podstawowych materiałów inżynierskich.

**EK2 Wiedza** Student różnicuje materiały inżynierskie uwzględniając ich właściwości użytkowe i technologiczne oraz odporność na środowisko eksploatacji.

**EK3 Umiejętności** Student posiada umiejętność wyznaczania cech fizycznych oraz właściwości mechanicznych materiałów inżynierskich. Student potrafi dobrać materiały inżynierskie pod względem ich odporności na działanie środowisk zewnętrznych.

**EK4 Kompetencje społeczne** Student posiada kompetencje społeczne nabyte w pracy zespołowej w badaniach naukowych, potrafi współpracować w zespole w zakresie prowadzenia badań laboratoryjnych jak i opracowywania wyników. Student posiada kompetencje i umiejętność formułowania wypowiedzi w zakresie nauki o materiałach stosowanych w transporcie.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                           |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                    | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Rodzaje materiałów inżynierskich w aspekcie infrastruktury, środków transportu i materiałów przewożonych: metale i ich stopy, materiały ceramiczne i szkła, polimery, drewno i materiały kompozytowe. Wpływ sił spójności i budowy wewnętrznej na właściwości materiałów. | 3                |
| <b>W2</b> | Metale i ich stopy, podział i właściwości metali. Stale: układ Fe-C, składniki strukturalne stali, podział, wpływ wybranych pierwiastków stopowych na właściwości stali. Żeliwa: struktura i właściwości. Wybrane metale nieżelazne i ich stopy (aluminium, tytan).       | 2                |
| <b>W3</b> | Trwałość metali i stopów w kontekście odporności na środowisko eksploatacji. Wpływ obciążeń statycznych i dynamicznych na infrastrukturę kolejową. Trwałość elementów metalowych w infrastrukturze drogowej (bariery, ekrany, znaki drogowe).                             | 2                |
| <b>W5</b> | Materiały ceramiczne oraz szkło stosowane w infrastrukturze transportowej. Podstawowe właściwości.                                                                                                                                                                        | 2                |

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                  |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W6</b> | Tworzywa cementowe i ich rodzaje. Spoiwa mineralne. Podział, klasyfikacje, właściwości i zastosowanie. Beton zwykły i specjalny. Klasyfikacje, właściwości mieszanki betonowej i betonu stwardniałego, projektowanie i zastosowanie. Spoiwa bitumiczne. Trwałość obiektów infrastruktury transportowej wykonanych z tworzyw cementowych w aspekcie oddziaływań środowiskowych fizycznych i chemicznych. | 2                |
| <b>W8</b> | Kruszywa mineralne. Podział, klasyfikacje, właściwości i zastosowanie. Charakterystyka kruszywa w infrastrukturze kolejowej.                                                                                                                                                                                                                                                                            | 2                |
| <b>W9</b> | Kompozyty głównie o matrycy polimerowej. Podział, właściwości i zastosowanie. Podstawowe właściwości tworzyw sztucznych.                                                                                                                                                                                                                                                                                | 2                |

| LABORATORIA |                                                                                                                                                                                                                                            |                  |
|-------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP          | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                     | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>L1</b>   | Badanie właściwości fizycznych wybranych materiałów inżynierskich.                                                                                                                                                                         | 2                |
| <b>L2</b>   | Badanie właściwości mechanicznych metali cechy oznaczane w próbie rozciągania, twardość i udurowienie.                                                                                                                                     | 2                |
| <b>L3</b>   | Badanie odporności metali w środowisku korozyjnym.                                                                                                                                                                                         | 2                |
| <b>L4</b>   | Oznaczenie właściwości kruszyw mineralnych, takich jak: skład ziarnowy, gęstość nasypowa, jamistość itp.                                                                                                                                   | 2                |
| <b>L5</b>   | Oznaczenie właściwości spoiw mineralnych (konsystencja normowa, czas wiązanie, cechy mechaniczne zaprawy normowej).                                                                                                                        | 2                |
| <b>L6</b>   | Oznaczenie wybranych właściwości mieszanki betonowej (gęstość, zawartość powietrza, konsystencja) i betonu stwardniałego (wytrzymałość na ściskanie, (wytrzymałość na rozciąganie, gęstość, wodoszczelność, nasiąkliwość, mrozoodporność). | 2                |
| <b>L8</b>   | Wykonanie próbek kompozytów polimerowych oraz wyznaczenie podstawowych cech mechanicznych.                                                                                                                                                 | 2                |
| <b>L9</b>   | Badanie podkładów kolejowych.                                                                                                                                                                                                              | 1                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

**N3** Prezentacje multimedialne

N4 Ćwiczenia laboratoryjne

N5 Konsultacje

## 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                                                               | 45                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 10                                                      |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 6                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 18                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 9                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 2                                                       |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>90</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 3.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Egzamin pisemny

### WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywny wynik z oceny formującej i podsumowującej

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                    |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe pojęcia dotyczące sił spójności i struktury oraz podstawowe właściwości materiałów inżynierskich stosowanych w transporcie. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                    |

|                     |                                                                                                                                                                           |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Student zna podstawowe właściwości użytkowe materiałów inżynierskich i umie ocenić charakter oddziaływania środowiska, w którym będzie eksploatowany.                     |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi dobrać metody oznaczania podstawowych cech materiałów inżynierskich. Student potrafi dobrać materiał do najczęściej występujących środowisk eksploatacji. |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student potrafi pracować w zespole realizującym badania laboratoryjne, potrafi uczestniczyć w dyskusji w zakresie oceny uzyskanych wyników badań.                         |

## 10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU      | TREŚCI PROGRAMOWE             | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|----------------------|-------------------------------|-----------------------|---------------|
| EK1               | K_W12 K_U09                                                                    | Cel 1 Cel 2          | w1 w2 w3 w5 w6<br>w8 l1 l9    | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK2               | K_W02 K_W26                                                                    | Cel 1 Cel 2          | w1 l1 l2 l3 l4 l5<br>l6 l8 l9 | N1 N2 N3 N4 N5        | F1 P1         |
| EK3               | K_W01 K_W26<br>K_U01                                                           | Cel 1 Cel 2<br>Cel 3 | w2 l1 l2 l3 l4 l5<br>l6 l8    | N2 N3 N4 N5           | F1 P1         |
| EK4               | K_K10                                                                          | Cel 3                | l1 l2 l3 l4 l5 l6 l8<br>l9    | N4 N5                 | F1 P1         |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Maja Burzyńska Szyszko — *Materiały konstrukcyjne*, Warszawa, 2011, Politechnika Warszawska
- [2] | Wojciech Kucharczyk, Andrzej Mazurkiewicz, Wojciech Żurowski. — *Nowoczesne materiały konstrukcyjne : wybrane zagadnienia*, Radom, 2011, Politechnika Radomska

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Blicharski M. — *Wstęp do inżynierii materiałowej*, Warszawa, 2010, WNT

[2] | Dobrzański L. — *Podstawy nauki o materiałach i metaloznawstwo*, Warszawa, 2002, WNT

[3] | A. M. Neville — *Właściwości betonu*, Kraków, 2012, Polski Cement

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr hab. inż. prof. PK Teresa Stryzewska (kontakt: [tstryzewska@pk.edu.pl](mailto:tstryzewska@pk.edu.pl))

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr hab inż.prof.PK Tomasz Tracz (kontakt: [tomasz.tracz@pk.edu.pl](mailto:tomasz.tracz@pk.edu.pl))

2 dr inż. Tomasz Zdeb (kontakt: [tzdeb@pk.edu.pl](mailto:tzdeb@pk.edu.pl))

3 mgr inż. Marta Dudek (kontakt: [marta.dudek@pk.edu.pl](mailto:marta.dudek@pk.edu.pl))

4 dr inż. Elżbieta Stanaszek-Tomal (kontakt: [estanaszek-tomal@pk.edu.pl](mailto:estanaszek-tomal@pk.edu.pl))

## 13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

---

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....  
.....  
.....  
.....