

# POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

## KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2023/2024

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: niestacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Konstrukcje budowlane i inżynierskie

### 1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

|                                         |                                  |
|-----------------------------------------|----------------------------------|
| NAZWA PRZEDMIOTU                        | Trwałość konstrukcji budowlanych |
| NAZWA PRZEDMIOTU<br>W JĘZYKU ANGIELSKIM |                                  |
| KOD PRZEDMIOTU                          | WIL BUD oIIN D16 23/24           |
| KATEGORIA PRZEDMIOTU                    | Przedmioty specjalnościowe       |
| LICZBA PUNKTÓW ECTS                     | 2.00                             |
| SEMESTRY                                | 4                                |

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

| SEMESTR | WYKŁAD | ĆWICZENIA<br>AUDYTORYJNE | LABORATORIA | LABORATORIA<br>KOMPUTERO-<br>WE | PROJEKTY | SEMINARIUM |
|---------|--------|--------------------------|-------------|---------------------------------|----------|------------|
| 4       | 12     | 0                        | 0           | 0                               | 0        | 0          |

### 3 CELE PRZEDMIOTU

**Cel 1** Zapoznanie studentów z procesami korozji budowlanych materiałów konstrukcyjnych.

**Cel 2** Zapoznanie studentów z metodami ochrony przed korozją elementów budowlanych.

**Cel 3** Rozumienie wpływu uwarunkowań materiałowych i środowiskowych na trwałość konstrukcji budowlanych.

**Cel 4** Przygotowanie do samodzielnego pozyskiwania i oceny danych z publikacji naukowych służących opisowi zjawiska korozji materiałów konstrukcyjnych oraz do uczestniczenia w badaniach naukowych nad trwałością budowlanych materiałów konstrukcyjnych.

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

1 Wiadomości z zakresu programu studiów inżynierskich I i II stopnia.

## 5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

**EK1 Wiedza** Na podstawie danych literaturowych i wyników badań naukowych, Student objaśnia pojęcia i procesy zachodzące podczas destrukcji materiałów budowlanych.

**EK2 Umiejętności** Korzystając z narzędzi naukowych, Student potrafi opisać procesy towarzyszące korozji betonu, stali i ceramiki budowlanej.

**EK3 Umiejętności** Student potrafi ocenić stopień agresywności środowiska w stosunku do elementów betonowych i stalowych oraz określić klasy ekspozycji korozyjnej.

**EK4 Wiedza** Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe.

**EK5 Kompetencje społeczne** Student współpracuje w zespole w celu pozyskania i opracowania danych opisujących proces, dynamikę i konsekwencje zniszczenia podstawowych materiałów konstrukcyjnych.

## 6 TREŚCI PROGRAMOWE

| WYKŁAD    |                                                                                                                                                                                                                                                                      |                  |
|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| LP        | TEMATYKA ZAJĘĆ<br>OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH                                                                                                                                                                                                               | LICZBA<br>GODZIN |
| <b>W1</b> | Trwałość i przydatność użytkowa budowli. Ogólne zasady ochrony konstrukcji budowlanych oraz jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe.                                                                                                            | 3                |
| <b>W2</b> | Mechanizmy zniszczenia betonu, stali i korozja zbrojenia w żelbecie. Korozja ceramiki budowlanej - aktualne doniesienia naukowe.                                                                                                                                     | 3                |
| <b>W3</b> | Klasyfikacja środowisk agresywnych oraz wymagania dotyczące trwałości betonu i żelbetu. Klasyfikacja środowisk agresywnych w stosunku do konstrukcji stalowych oraz wymagania dotyczące konstrukcji stalowych pracujących w środowiskach o zwiększonej agresywności. | 3                |
| <b>W4</b> | Przyczyny i skutki korozji biologicznej w budownictwie - aktualne doniesienia naukowe. Wybrane metody zabezpieczenia różnych konstrukcji inżynierskich przed wpływem środowiska agresywnego.                                                                         | 3                |

## 7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

**N1** Wykłady

**N2** Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

## 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                                                               | 12                                                      |
| Konsultacje przedmiotowe                                                                         | 5                                                       |
| Egzaminy i zaliczenia w sesji                                                                    | 5                                                       |
| <b>Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:</b> |                                                         |
| Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury                               | 20                                                      |
| Opracowanie wyników                                                                              | 0                                                       |
| Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji                                           | 10                                                      |
| <b>SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z<br/>CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA</b>    | <b>52</b>                                               |
| SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU                                                    | 2.00                                                    |

## 9 SPOSOBY OCENY

### OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny

F2 Odpowiedź ustna

### OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie ustne/Test

### KRYTERIA OCENY

| EFEKT KSZTAŁCENIA 1 |                                                                                                                                                                                                                  |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi wymienić ani zdefiniować pojęć opisujących cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Z testu nie uzyskał 50% poprawnych odpowiedzi.                                          |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Wymagane jest uzyskanie z testu co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|---------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Wymagane jest uzyskanie z testu 60,01-70% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Wymagane jest uzyskanie z testu 70,01-80% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Wymagane jest uzyskanie z testu 80,01-90% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Wymagane jest uzyskanie z testu 90,01-100% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                       |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 2 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać ani scharakteryzować procesów destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlana. Z testu nie uzyskał 50% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                            |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlana. Wymagane jest uzyskanie z testu co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi.                                                                    |
| NA OCENĘ 3.5        | Student potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlana. Wymagane jest uzyskanie z testu 60,01-70% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.0        | Student potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlana. Wymagane jest uzyskanie z testu 70,01-80% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 4.5        | Student potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlana. Wymagane jest uzyskanie z testu 80,01-90% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                 |
| NA OCENĘ 5.0        | Student potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlana. Wymagane jest uzyskanie z testu 90,01-100% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 3 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| NA OCENĘ 2.0        | Korzystając z pozyskanych danych literaturowych, student nie potrafi ocenić stopienia agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali. Nie potrafi określić i ustalić klasy ekspozycji korozyjnej. Z testu nie uzyskał 50% poprawnych odpowiedzi. |

|                     |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|---------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 3.0        | Na podstawie pozyskanych danych literaturowych, student w dostatecznym stopniu potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji korozyjnej. Wymagane jest uzyskanie z testu co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi. |
| NA OCENĘ 3.5        | Na podstawie pozyskanych danych literaturowych, student potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji korozyjnej. Wymagane jest uzyskanie z testu 60,01-70% poprawnych odpowiedzi.                              |
| NA OCENĘ 4.0        | Na podstawie pozyskanych danych literaturowych, student potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji korozyjnej. Wymagane jest uzyskanie z testu 70,01-80% poprawnych odpowiedzi.                              |
| NA OCENĘ 4.5        | Na podstawie pozyskanych danych literaturowych, student potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji korozyjnej. Wymagane jest uzyskanie z testu 80,01-90% poprawnych odpowiedzi.                              |
| NA OCENĘ 5.0        | Na podstawie pozyskanych danych literaturowych, student potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji korozyjnej. Wymagane jest uzyskanie z testu 90,01-100% poprawnych odpowiedzi.                             |
| EFEKT KSZTAŁCENIA 4 |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| NA OCENĘ 2.0        | Z testu nie uzyskał 50% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Wymagane jest uzyskanie z testu co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Wymagane jest uzyskanie z testu 60,01-70% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.0        | Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Wymagane jest uzyskanie z testu 70,01-80% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 4.5        | Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Wymagane jest uzyskanie z testu 80,01-90% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                                                                                      |
| NA OCENĘ 5.0        | Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Wymagane jest uzyskanie z testu 90,01-100% poprawnych odpowiedzi.                                                                                                                                                                                                                     |

| EFEKT KSZTAŁCENIA 5 |                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| NA OCENĘ 2.0        | Student nie współpracuje z grupą w powierzonych zadaniach.                                                                                                                                                                                        |
| NA OCENĘ 3.0        | Student w dostatecznym stopniu współpracuje w zespole przy opracowaniu analizy wpływu środowiska na trwałość obiektu i sposobu jego dalszego zapewnienia.                                                                                         |
| NA OCENĘ 3.5        | Student współpracuje w zespole przy opracowaniu analizy wpływu środowiska na trwałość obiektu i sposobu jego dalszego zapewnienia.                                                                                                                |
| NA OCENĘ 4.0        | Student współpracuje w zespole przy opracowaniu analizy wpływu środowiska na trwałość obiektu i sposobu jego dalszego zapewnienia oraz sam określa zakres wykonania częściowych zadań.                                                            |
| NA OCENĘ 4.5        | Student współpracuje w zespole przy opracowaniu analizy wpływu środowiska na trwałość obiektu i sposobu jego dalszego zapewnienia oraz sam określa zakres wykonania częściowych zadań. W razie potrzeby służy pomocą pozostałym członkom zespołu. |
| NA OCENĘ 5.0        | Student jest liderem grupy w zakresie jej pracy. Jest odpowiedzialny za częściowe i całościowe wyniki pracy swojej grupy oraz podział zadań dla poszczególnych członków zespołu.                                                                  |

## 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_W05 K_W07<br>K_K02 K_K03<br>K_K06 K_K07<br>K_K08 K_K09                       | Cel 1 Cel 4     | w2 w4             | N1 N2 N3              | P1            |
| EK2               | K_W01 K_W05<br>K_W07 K_U11<br>K_K02 K_K03<br>K_K06 K_K07<br>K_K08 K_K09        | Cel 1 Cel 4     | w2 w4             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK3               | K_W01 K_W07<br>K_U11 K_K02<br>K_K03 K_K06<br>K_K07 K_K08<br>K_K09              | Cel 2 Cel 4     | w3                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

| EFEKT KSZTAŁCENIA | ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU | CELE PRZEDMIOTU | TREŚCI PROGRAMOWE | NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE | SPOSOBY OCENY |
|-------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------|-----------------------|---------------|
| EK4               | K_W01 K_W05<br>K_W07 K_U11<br>K_K02 K_K03<br>K_K06 K_K07<br>K_K08 K_K09        | Cel 3           | w1 w4             | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |
| EK5               | K_U17 K_U18<br>K_K01 K_K02<br>K_K03 K_K06<br>K_K07 K_K08<br>K_K09              | Cel 3 Cel 4     | w4                | N1 N2 N3              | F1 F2 P1      |

## 11 WYKAZ LITERATURY

### LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A.** — *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. T. 1*, Warszawa, 2010, PWN
- [2] | **Ściślewski Z.** — *Trwałość konstrukcji żelbetowych*, Warszawa, 1996, Prace Naukowe ITB
- [3] | **Broniewski T., Fiertak M.** — *Fizykochemiczne podstawy procesów korozyjnych w budownictwie*, Kraków, 1995, Wydawnictwo PK
- [4] | **Czarnecki L., Emmons P.** — *Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych*, Kraków, 2010, Wydawnictwo Polski Cement
- [5] | **Neville A.M** — *Właściwości betonu*, Kraków, 2002, Wydawnictwo Polski Cement
- [6] | **Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T.** — *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. T. 2*, Warszawa, 2011, PWN

### LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | **Fiertak M., Dębska D., Stryszewska T.** — *Chemia dla inżyniera budownictwa*, Kraków, 2011, Wydawnictwo PK
- [2] | **Zybura A.** — *Zabezpieczenie konstrukcji żelbetowych metodami elektrochemicznymi*, Gliwice, 2003, Wydawnictwo Politechniki Śląskiej
- [3] | **Czupajłło J.J.** — *Usterki w pracach budowlanych i wykończeniowych*, Warszawa, 2017, Wydawnictwo Naukowe PWN
- [4] | **Czupajłło J.J.** — *Usterki w pracach budowlanych i wykończeniowych. Cz.2*, Warszawa, 2021, Wydawnictwo Naukowe PWN

## 12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

### OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Dominika Dębska (kontakt: ddebska@pk.edu.pl)

### OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

1 dr inż. Dominika Dębska (kontakt: dominika.debska@pk.edu.pl)

2 dr hab. inż., prof.PK Elżbieta Stanaszek-Tomal (kontakt: 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)

.....  
.....