

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2022/2023

Wydział Inżynierii Lądowej

Kierunek studiów: Budownictwo

Profil: Ogólnoakademicki

Forma studiów: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Konstrukcje budowlane i inżynierskie (profil: Konstrukcje budowlane), Konstrukcje budowlane i inżynierskie (profil: Mosty i budowle podziemne)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Trwałość konstrukcji budowlanych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Durability of Structures
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS D14 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	3

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
3	15	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 środowisk 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 OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Trwałość i przydatność użytkowa budowli. Ogólne zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe.	2
W2	Procesy korozji betonu Procesy korozji stali i korozja zbrojenia w żelbecie. Korozja ceramiki budowlanej - aktualne doniesienia naukowe.	3
W3	Wymagania dotyczące trwałości żelbetu. Klasyfikacja środowisk agresywnych w stosunku do betonu i żelbetu.	3
W4	Zasady ochrony konstrukcji żelbetowych (ochrona materiałowo-strukturalna, ochrona powierzchniowa). Wymagania dotyczące konstrukcji żelbetowych zabezpieczanych powierzchniowo.	2
W5	Klasyfikacja środowisk agresywnych w stosunku do konstrukcji stalowych. Wymagania dotyczące konstrukcji stalowych pracujących w środowiskach o zwiększonej agresywności. Ochrona konstrukcji stalowych (powłoki metalowe, zabezpieczenia malarskie - wymagania ogólne, rozwiązania szczegółów).	3
W6	Przyczyny i skutki korozji biologicznej w budownictwie - aktualne doniesienia naukowe.	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Dyskusja

N3 Prezentacje multimedialne

N4 Praca w grupach

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	15
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	15
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	50
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt

F2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Prezentacja projektu/Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1

NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi w dostatecznym stopniu ani 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 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, a także w podstawowy sposób objaśnia procesy zachodzące podczas destrukcji materiałów budowlanych. 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, a także objaśnia procesy zachodzące podczas destrukcji materiałów budowlanych podając ich możliwe przyczyny. 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, a także objaśnia procesy zachodzące podczas destrukcji materiałów budowlanych podając ich możliwe przyczyny. Swoje obserwacje potrafi poprzeć danymi pozyskanymi z literatury. Wymagane jest uzyskanie z testu 90,01-100% poprawnych odpowiedzi.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student w dostatecznym stopniu nie potrafi prawidłowo ani rozpoznać ani opisać 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 i opisać procesy destrukcji jednego z 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 w dostatecznym stopniu potrafi prawidłowo rozpoznać i opisać procesy destrukcji każdego z 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 podać przyczyny procesów destrukcji jednego z 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 podać przyczyny procesów destrukcji każdego z 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 w pełni scharakteryzować procesy destrukcji każdego z 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	Student nie potrafi ocenić stopnia agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali. Z testu nie uzyskał 50% poprawnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Na podstawie pozyskanych danych literaturowych i doświadczalnych, student w dostatecznym stopniu potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego lub z metali konstrukcyjnych. Wymagane jest uzyskanie z testu co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.5	Na podstawie pozyskanych danych literaturowych i doświadczalnych, student w dostatecznym stopniu potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz z metali konstrukcyjnych. Wymagane jest uzyskanie z testu 60,01-70% poprawnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Na podstawie pozyskanych danych literaturowych i doświadczalnych, student potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz z metali konstrukcyjnych. 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 i doświadczalnych, student potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz z metali konstrukcyjnych. 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 i doświadczalnych, student potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz z metali konstrukcyjnych, a także zagrożenie korozyjne stali w żelbecie. 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	Student nie zna zasad ochrony konstrukcji budowlanych ani jej uwarunkowań materiałowych, technologicznych i środowiskowych. Z testu nie uzyskał 50% poprawnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna zasady ochrony wybranego typu konstrukcji budowlanych. Wymagane jest uzyskanie z testu co najmniej 50% poprawnych odpowiedzi.

NA OCENĘ 3.5	Student w dostatecznym stopniu zna zasady ochrony każdego typu konstrukcji budowlanych. Wymagane jest uzyskanie z testu 60,01-70% poprawnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zasady ochrony wybranego typu konstrukcji budowlanych oraz jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Wymagane jest uzyskanie z testu 70,01-80% poprawnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zasady ochrony każdego typu konstrukcji budowlanych oraz jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Wymagane jest uzyskanie z testu 80,01-90% poprawnych odpowiedzi.
NA OCENĘ 5.0	Student zna zasady ochrony każdego typu konstrukcji budowlanych oraz jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Potrafi wybrać najbardziej optymalne rozwiązanie. 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 oraz sam określa zakres wykonania częściowych analiz wpływu środowiska na trwałość obiektu i sposobu jego dalszego zapewnienia.
NA OCENĘ 4.5	Student współpracuje w zespole przy opracowaniu oraz sam określa zakres wykonania częściowych analiz wpływu środowiska na trwałość obiektu i sposobu jego dalszego zapewnienia. 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 SZCZEGÓLOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K_W01 K_W05 K_W07 K_U11 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 1 Cel 4	w1 w2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_W01 K_W05 K_W07 K_U11 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 1 Cel 4	w2 w6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W01 K_W07 K_U11 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 2 Cel 4	w3 w4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W05 K_W07 K_U11 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 3	w4 w5 w6	N1 N2 N3 N4	F1 P1
EK5	K_U17 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 3 Cel 4	w6	N1 N2 N3 N4	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] **Broniewski T., Fiertak M.** — *Fizykochemiczne podstawy procesów korozyjnych w budownictwie*, Kraków, 1995, Wydawnictwa PK
- [2] **Drobiec Ł., Jasiński R., Piekarczyk A.** — *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. T. 1*, Warszawa, 2010, PWN
- [3] **Ściślewski Z.** — *Trwałość konstrukcji żelbetowych*, Warszawa, 1996, Prace Naukowe ITB
- [4] **Fiertak M., Małolepszy J.** — *Trwałość betonu i jej uwarunkowania technologiczne, materiałowe i środowiskowe*, Kraków, 2004, Górażdże Cement
- [5] **Czarnecki L., Emmons P.** — *Naprawa i ochrona konstrukcji betonowych*, Kraków, 2004, Polski Cement
- [6] — *Polsko i obcojęzyczne artykuły naukowe dotyczące trwałości konstrukcji*, , 0,

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] **Zybura A., Jaśniok M., Jaśniok T.** — *Diagnostyka konstrukcji żelbetowych. T. 2*, Warszawa, 2011, PWN

LITERATURA DODATKOWA

- [1] **Gjorv Odd E.** — *Durability design of concrete structures in severe environments*, New York, 2009,
- [2] **Bohni H.** — *Corrosion in reinforced concrete structures*, , 2005, ed. By Hans Bohni
- [3] **edited by Poursae A.** — *Corrosion of steel in concrete structures*, Amsterdam, 2016, Woodhead Publishing/Elsevier
- [4] **edited by Khatib J.M.** — *Sustainability of construction materials*, Amsterdam, 2016, Elsevier/Woodhead Publishing

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

(miejsowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....
.....