

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: stacjonarne

Kod kierunku: BUD

Stopień studiów: II

Specjalności: Budowle - informacja i modelowanie (BIM)

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Trwałość konstrukcji budowlanych
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oIIS E1 23/24
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty związane z dyplomem
LICZBA PUNKTÓW ECTS	2.00
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA AUDYTORYJNE	LABORATORIA	LABORATORIA KOMPUTERO- WE	PROJEKTY	SEMINARIUM
2	15	0	0	15	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.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Wiadomości z zakresu programu studiów inżynierskich I 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 Umiejętności Student potrafi wykonać prostą matematyczną analizę postępu procesu korozji w konstrukcji oraz wpływu wybranych czynników na szybkość korozji.

EK6 Kompetencje społeczne Student współpracuje w zespole w celu pozyskania i opracowania danych opisujących proces, dynamikę i konsekwencje zniszczenia podstawowych materiałów konstrukcyjnych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

LABORATORIA KOMPUTEROWE		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
K1	Procesy korozji betonu. Prosty model matematyczny opisujący wpływ wybranych czynników korozyjnych na postęp destrukcji kompozytu cementowego.	6
K2	Procesy korozji metali. Prosty model matematyczny opisujący wpływ wybranych czynników korozyjnych i sposobów ich oddziaływania na szybkość wybranych metali konstrukcyjnych.	6
K3	Procesy korozji ceramiki budowlanej. Prosty model matematyczny opisujący wpływ wybranych czynników korozyjnych na zmianę parametrów ceramiki budowlanej.	3

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

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
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	30
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	5
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	55
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt zespołowy

F2 Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Kolokwium/Test

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi wymienić ani zdefiniować pojęć opisujących cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Potrafi podać przykłady wybranego sposobu zniszczenia.

NA OCENĘ 4.5	Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Potrafi podać i prawidłowo opisać przykłady wybranego sposobu zniszczenia.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi wymienić i zdefiniować pojęcia opisujące cechy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych. Potrafi podać i prawidłowo opisać przykłady wybranego sposobu zniszczenia, a także wskazać przyczyny obserwowanych zmian.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać lub scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlanej.
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 budowlanej.
NA OCENĘ 3.5	Student potrafi w dostatecznym stopniu prawidłowo rozpoznać i opisać procesy destrukcji każdego z podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlanej.
NA OCENĘ 4.0	Student potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlanej.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlanej, a także podać ich możliwe przyczyny.
NA OCENĘ 5.0	Student potrafi prawidłowo rozpoznać, opisać i scharakteryzować procesy destrukcji podstawowych materiałów konstrukcyjnych, takich jak: beton, stal i ceramika budowlanej, a także podać ich możliwe przyczyny i konsekwencje.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	Student nie potrafi prawidłowo ocenić stopień agresywności środowiska zewnętrznego i wewnętrznego w stosunku do elementów wykonanych z betonu zbrojonego i niezbrojonego oraz ze stali.
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 oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji.
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 ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji.

NA OCENĘ 4.0	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 oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji dla każdego z czynników powodujących zniszczenie.
NA OCENĘ 4.5	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 ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji dla każdego z czynników powodujących zniszczenie oraz wybrać najbardziej niekorzystny ich układ.
NA OCENĘ 5.0	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 oraz ze stali. Na tej podstawie student potrafi określić klasę ekspozycji dla każdego z czynników powodujących zniszczenie oraz wybrać najbardziej niekorzystny ich układ. Student potrafi określić konsekwencje przyjętego przez siebie schematu obciążenia korozyjnego.
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	Student nie zna zasad ochrony konstrukcji budowlanych.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych.
NA OCENĘ 3.5	Student w dostatecznym stopniu zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych i jej uwarunkowania materiałowe i technologiczne.
NA OCENĘ 4.0	Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych oraz jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe.
NA OCENĘ 4.5	Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych oraz jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Potrafi dokonać adekwatnej metody ochrony.
NA OCENĘ 5.0	Student zna zasady ochrony konstrukcji budowlanych oraz jej uwarunkowania materiałowe, technologiczne i środowiskowe. Potrafi dokonać adekwatnej metody ochrony. oraz wskazać "czułe punkty" dokonanego wyboru.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	Student, z dostępnej literatury naukowej oraz z literatury fachowej, nie potrafi pozyskać danych potrzebnych przy modelowaniu procesów korozyjnych.
NA OCENĘ 3.0	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność pozyskania danych potrzebnych do obliczeń z dostępnych opracowań naukowych oraz z literatury fachowej.
NA OCENĘ 3.5	Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność pozyskania danych potrzebnych do obliczeń z dostępnych opracowań naukowych oraz z literatury fachowej. Student w dostatecznym stopniu opanował umiejętność prostego matematycznego zamodelowania procesów korozyjnych toczących się w konstrukcji.

NA OCENĘ 4.0	Student opanował umiejętność pozyskania danych potrzebnych do obliczeń z dostępnych opracowań naukowych oraz z literatury fachowej. Student opanował umiejętność prostego matematycznego zamodelowania i opisanie postępu wybranych procesów korozyjnych toczących się w konstrukcji wraz z wyborem najmniej ko
NA OCENĘ 4.5	Student opanował umiejętność pozyskania danych potrzebnych do obliczeń z dostępnych opracowań naukowych oraz z literatury fachowej. Student opanował umiejętność prostego matematycznego zamodelowania i opisanie postępu wybranych procesów korozyjnych toczących się w konstrukcji wraz z wyborem najmniej korzystnego schematu obciążenia.
NA OCENĘ 5.0	Student opanował umiejętność pozyskania danych potrzebnych do obliczeń z dostępnych opracowań naukowych oraz z literatury fachowej. Student opanował umiejętność prostego matematycznego zamodelowania i opisanie postępu wybranych procesów korozyjnych toczących się w konstrukcji wraz z wyborem najmniej korzystnego schematu obciążenia.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	Student nie udziela się w pracy zespołowej przy opracowaniu analizy wpływu środowiska na trwałość obiektu i sposobu jego dalszego zapewnienia.
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 potrafi współpracować w grupie dla osiągnięcia zamierzonego celu oraz sam określa zakres wykonania częściowych zadań.
NA OCENĘ 4.5	Student potrafi współpracować w grupie dla osiągnięcia zamierzonego celu, 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_W01 K_W05 K_W07 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 1 Cel 4	k1 k2 k3 w1 w2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK2	K_W01 K_W05 K_W07 K_U11 K_U13 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 1 Cel 4	k1 k2 k3 w2 w6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK3	K_W01 K_W07 K_U13 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 2 Cel 4	k1 k2 k3 w3 w4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK4	K_W01 K_W05 K_W07 K_U13 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 3	k1 k2 k3 w4 w5 w6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 P1
EK5	K_W01 K_U13 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 4	k1 k2 k3	N2 N3 N4	F1 F2
EK6	K_W01 K_U13 K_K02 K_K03 K_K06 K_K07 K_K08 K_K09	Cel 4	k1 k2 k3	N2 N3 N4	F1 F2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Fiertak M., Debska D., Stryzewska T** — *Chemia dla inżyniera budownictwa*, Kraków, 2011, Wydawnictwa PK
- [2] | **Broniewski T., Fiortak M** — *Fizykochemiczne podstawy procesów korozyjnych w budownictwie*, Kraków, 1995, Wydawnictwa PK
- [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] | — *Artykuły naukowe opisujące procesy korozji i zabezpieczenia materiałów i konstrukcji budowlanych*, , 0,

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)

.....
.....