

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: Budownictwo hydrotechniczne i geotechnika

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	Dynamika budowli hydrotechnicznych. Wybrane aspekty modelowania i obliczeń
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	
KOD PRZEDMIOTU	WIL BUD oHIS D5 22/23
KATEGORIA PRZEDMIOTU	Przedmioty specjalnościowe
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	0	15	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie studenta z podstawami teoretycznymi analiz i metodyką tworzenia modeli obliczeniowych skończenie elementowych złożonych przestrzennych konstrukcji hydrotechnicznych narażonych na obciążenia dynamiczne.

Cel 2 Wskazanie studentowi problemów w modelowaniu konstrukcji hydrotechnicznych w dynamice, wyjaśnienie mechanizmów ograniczających wiarygodność modeli oraz wypracowanie umiejętności interpretacji i krytycznej analizy wyników obliczeń.

Cel 3 Zapoznanie studenta z komputerowymi narzędziami wspomagającymi modelowanie i analizę dynamiczną konstrukcji hydrotechnicznych oraz wskazanie współczesnych kierunków rozwoju wiedzy z zakresu modelowania i obliczeń dynamicznych budowli hydrotechnicznych

Cel 4 Przygotowanie studenta do pracy naukowej

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

1 Dynamika budowli

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

EK1 Wiedza Student ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy dynamicznej i projektowania wybranych obiektów budownictwa wodnego (konstrukcji hydrotechnicznych) pod obciążeniem dynamicznym

EK2 Wiedza Student ma wiedzę na temat zagadnień modelowania konstrukcji hydrotechnicznych poddanych działaniom dynamicznym; zna metodykę tworzenia tych modeli obliczeniowych oraz prowadzenia obliczeń konstrukcji hydrotechnicznych w dynamice w środowisku Metody Elementów Skończonych

EK3 Umiejętności Student potrafi, w środowisku Metody Elementów Skończonych, poprawnie zdefiniować model obliczeniowy konstrukcji hydrotechnicznej i przeprowadzić analizę jej charakterystyk dynamicznych. Potrafi wybierać narzędzia analityczne i numeryczne do rozwiązywania problemów dynamiki konstrukcji hydrotechnicznych.

EK4 Umiejętności Student potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji hydrotechnicznych: wskazać mechanizmy ograniczające wiarygodność modeli obliczeniowych i ocenić błędy powstające na etapie modelowania układu rzeczywistego. Potrafi sformułować raport z zakresu dynamiki konstrukcji hydrotechnicznej, przygotowujący go do podjęcia pracy naukowej.

EK5 Kompetencje społeczne Student formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych oraz jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

PROJEKTY		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BŁOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
P1	Zapoznanie z badaniami in situ obiektów hydrotechnicznych; sposoby weryfikacji modeli obliczeniowych oraz wyników analiz dynamicznych; błędy w modelowaniu budowli; właściwa interpretacja i krytyczna analiza wyników obliczeń dynamicznych.	5
P2	Projekt indywidualny: Realizacja modelu wybranej konstrukcji hydrotechnicznej i wyznaczenie jej charakterystyk dynamicznych przy wykorzystaniu programu MES	7
P3	Raport z zakresu dynamiki konstrukcji hydrotechnicznej, przygotowujący studenta do podjęcia pracy naukowej.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Wprowadzenie niezbędnych pojęć na temat analizy dynamicznej, modelowania i projektowania złożonych konstrukcji hydrotechnicznych pod obciążeniem dynamicznym	2
W2	Komputerowe narzędzia modelowania i analizy budowli hydrotechnicznych: programy komputerowe MES - uzupełnienie wiedzy o wybranych programach służących do analiz dynamicznych konstrukcji hydrotechnicznych.	1
W3	Metodyka tworzenia modeli obliczeniowych konstrukcji hydrotechnicznych i rozszerzenie wiedzy na temat zastosowania MES w modelowaniu: dobór metod analizy dynamicznej, etapy budowy modelu obliczeniowego MES, modelowanie obciążeń dynamicznych (w tym kinematycznych), możliwości poprawy dokładności rozwiązania	2
W4	Kontrola i weryfikacja modeli obliczeniowych oraz wyników analiz dynamicznych konstrukcji hydrotechnicznych błędy w modelowaniu i analizie dynamicznej konstrukcji; właściwa interpretacja i krytyczna analiza wyników obliczeń; rola badania in situ budowli hydrotechnicznych w procesie weryfikacji modeli;	2
W5	Przykłady modelowania i obliczeń złożonych modeli skończone elementowych konstrukcji hydrotechnicznych pod obciążeniem dynamicznym: podstawowe problemy modelowania i uproszczenia związane z przyjmowaniem modeli fizycznych rzeczywistych konstrukcji hydrotechnicznych w dynamice, wybór modelu materiału; dobór elementów skończonych, wpływ gęstości siatki MES na dokładność rozwiązania	6
W6	Doświadczenia w modelowaniu i analizach dynamicznych płynące z awarii i katastrof budowli hydrotechnicznych pod obciążeniem dynamicznym	2

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Prezentacje multimedialne

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

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	0
Egzaminy i zaliczenia w sesji	0
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	10
Opracowanie wyników	10
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	10
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	2.00

9 SPOSOBY OCENY

OCENA FORMUJĄCA

F1 Projekt indywidualny i raport

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Zaliczenie pisemne

P2 Średnia ważona ocen formujących

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Uzyskanie pozytywnej oceny z każdego efektu kształcenia

W2 Ocena końcowa jest średnią ocen P1 i P2, przy czym żadna z ocen nie może być negatywna

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 3.0	Student ma wiedzę na temat podstaw teoretycznych analizy dynamicznej i projektowania wybranych obiektów budownictwo wodnego (konstrukcji hydrotechnicznych) pod obciążeniem dynamicznym w stopniu dostatecznym
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	

NA OCENĘ 3.0	Student uzyskał wiedzę w na temat zaawansowanych zagadnień modelowania konstrukcji hydrotechnicznych poddanych działaniom dynamicznym i tworzenia modeli obliczeniowych w środowisku MES oraz zasad prowadzenia obliczeń w dynamice konstrukcji hydrotechnicznych z zastosowaniem programów wspomagających modelowanie w stopniu dostatecznym
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi poprawnie zdefiniować model konstrukcji hydrotechnicznej i przeprowadzić analizę jej charakterystyk dynamicznych. Potrafi wybierać narzędzia analityczne i numeryczne do rozwiązywania problemów dynamiki konstrukcji hydrotechnicznych w stopniu dostatecznym
EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 3.0	Student potrafi w stopniu dostatecznym ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji hydrotechnicznych: wskazać mechanizmy ograniczające wiarygodność modeli obliczeniowych i ocenić błędy powstające na etapie modelowania układu rzeczywistego . Potrafi sformułować raport z zakresu dynamiki konstrukcji hydrotechnicznych na ocenę dostateczną
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 3.0	Student formułuje wnioski i opisuje wyniki prac własnych w stopniu dostatecznym

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1		Cel 1 Cel 2	p2 p3 w1 w2 w3 w5	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK2		Cel 1 Cel 2 Cel 3	p2 p3 w1 w2 w3 w5	N1 N2 N3 N4	F1 P1 P2
EK3		Cel 1 Cel 2 Cel 3	p2 p3 w2 w3 w5	N1 N2 N3 N4	F1 P2
EK4		Cel 2 Cel 4	p1 p2 p3 w4 w5 w6	N1 N2 N3	F1 P1 P2
EK5		Cel 2 Cel 4	p1 p2 p3 w4 w5 w6	N1 N2 N3	F1 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | **Dulińska J.** — *Ziemne budowle hydrotechniczne na terenach sejsmicznych i parasejsmicznych w Polsce. Wybrane aspekty modelowania i obliczeń*, Kraków, 2012, Wydawnictwo Pk
- [2] | **Chmielewski T. Zembaty Z.** — *Podstawy dynamiki budowli*, Warszawa, 1998, Arkady

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

prof. dr hab. inż. Joanna Dulińska (kontakt: jdulinsk@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 Dr inż. Piotr Kuboń (kontakt: pkubon@pk.edu.pl)
- 2 Dr inż. Paweł Boroń (kontakt: pboron@pk.edu.pl)
- 3 Dr inż. Izabela Drygała (kontakt: idrygala@pk.edu.pl)
- 4 Dr inż. Krzysztof Koziol (kontakt: kkoziol@pk.edu.pl)
- 5 Prof. dr hab. inż. Joanna Dulińska (kontakt: jdulinsk@pk.edu.pl)
- 6 Mgr inż. Bartosz Radecki-Pawlik (kontakt: bradecki-pawlik@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....