



IV. Opis programu studiów

4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	B2-2-BIM-004
Nazwa przedmiotu	BIM w mechanice konstrukcji
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	BIM in structural mechanics
Obowiązuje od roku akademickiego	2019/2020

USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	budownictwo
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	stacjonarne
Zakres	Modelowanie Informacji o Budynku
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Mechaniki, Konstrukcji Metalowych i Metod Komputerowych
Koordynator przedmiotu	Dr hab. inż. Urszula Radoń, prof. PŚk
Zatwierdził	Prof. dr hab. inż. Marek Iwański

OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Przedmiot specjalnościowy
Status przedmiotu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr II
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	TAK
Liczba punktów ECTS	3

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	Inne
Liczba godzin w semestrze	15		30		

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Zna wybrane programy komputerowe pozwalające mode- lować informacje związane ze statecznością i dynamiką konstrukcji budowlanych	B2_W08
	W02	Zna zasady analizy statycznej, dynamiki i stateczności konstrukcji prętowych i powierzchniowych	B2_W02
	W03	Zna ideę i algorytm Metody Elementów Skończonych MES w mechanice konstrukcji budowlanych	B2_W04
	W04	Zna pojęcie nieliniowości geometrycznych i materiałowych oraz podstawowe modele materiałowe i związki konstytutywne w zakresie sprężystym i poza- sprężystym	B2_W03
Umiejętno- ści	U01	Potrafi modelować informacje o konstrukcji budynku w wybranych programach komputerowych	B2_U05
	U02	Umie rozwiązać zagadnienie własne stateczności oraz dynamiki stosując wybrane programy komputerowe	B2_U04
	U03	Potrafi zdefiniować nieliniowe modele materiałowe i przeprowadzić obliczenia statyczne z ich zastosowa- niem w wybranych programach komputerowych	B2_U06
	U04	Umie interpretować uzyskane wyniki i badać wpływ za- stosowanych parametrów modelu na rezultaty obliczeń	B2_U07
Kompeten- cje społecz- ne	K01	Potrafi pracować samodzielnie.	B2_K01
	K02	Formułuje wnioski, opisuje wyniki prac własnych, i jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników	B2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
wykład	1. Podstawowe pojęcia nieliniowej mechaniki (3 godziny). 1.1. Opis stanu deformacji. 1.2. Opis stanu naprężenia.
	2. Koncepcja przyrostowego opisu procesu deformacji (3 godziny).
	3. Geometrycznie nieliniowe zagadnienia statyki oraz analiza stateczności (3 godziny). 3.1 Metody przyrostowo-iteracyjne w nieliniowej mechanice konstrukcji. 3.2 Metoda skalarne parametru sztywności. 3.3 Metoda stałej długości łuku.
	4. Drgania wywołane dowolnym obciążeniem wymuszającym (3 godziny). 4.1 Całka Duhamela. 4.2 Równanie ruchu w przestrzeni stanów. 4.3 Metody numeryczne 4.3.1 Metoda różnic centralnych. 4.3.2 Metoda Newmarka.
	5. Modelowanie nieliniowości fizycznych w MES (3 godziny).
laboratorium	1. Definiowanie modelu konstrukcji w programie Revit i przenoszenie modelu kon- strukcji do programu Robot (5 godzin).
	2. Rozwiązanie zagadnienia własnego stateczności oraz dynamiki z zastosowaniem programu Robot (10 godzin).
	3. Obliczenia statyczne przy zastosowaniu nieliniowego modelu materiału w programie Abaqus (10 godzin).
	4. Omówienie wyników uzyskanych w MES. Badanie wpływu przyjętych parametrów analizy oraz parametrów modelu materiału na uzyskiwane w MES wyniki (5 godzin).

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

METODY WERYFIKACJI EFEKTÓW UCZENIA SIĘ

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia					
	Egzamin ustny	Egzamin pisemny	Kolokwium	Projekt	Sprawozdanie	Inne
W01		X		X		
W02		X		X		
U01		X		X		
U02		X				
U03		X		X		
U04		X		X		
K01		X		X		
K02		X		X		
K03		X		X		

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
wykład	egzamin	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z egzaminu.
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej oceny dostatecznej z każdego projektu.

*) zostawić tylko realizowane formy zajęć

NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS							
L p.	Rodzaj aktywności	Obciążenie studenta					Jednostka
1.	Udział w zajęciach zgodnie z planem studiów	W	C	L	P	S	h
		15		30			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)	4		2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	51					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	2,04					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	24					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,96					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	53					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	1,8					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	75					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	3					

LITERATURA

1. Kasznia D. „BIM w praktyce. Standardy. Wdrożenie. Case Study”. PWN Warszawa, 2018.
2. Tomana A. „BIM Innowacyjna technologia w budownictwie. Podstawy, standardy, narzędzia”. PWB MEDIA, Warszawa, 2016.
3. Autodesk Revit Structure - instrukcja użytkownika.
4. Autodesk Robot Structural Analysis - instrukcja użytkownika.
5. Praca zbiorowa „Mechanika budowli. Ujęcie komputerowe. Część 2”. Arkady, Warszawa, 1991.
6. A. Gomuliński, M. Witkowski „Mechanika budowli dla zaawansowanych”. Warszawa, 1992.
7. R. de Borst „Computational Methods in Non-linear Solid Mechanics”. Delft University of Technology, Delft, 1999.