



IV. Opis programu studiów

4. KARTA PRZEDMIOTU

Kod przedmiotu	B2-1-KB-209, B2-1-TiOB-211
Nazwa przedmiotu	Metody komputerowego wspomagania projektowania 2
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Methods of computer aided design 2
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	Konstrukcje Budowlane, Technologia i Organizacja Budownictwa
Jednostka prowadząca przedmiot	Katedra Mechaniki, Konstrukcji Metalowych i Metod Komputerowych
Koordynator przedmiotu	mgr inż. Karolina Brzezińska
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 I
Wymagania wstępne	-
Egzamin (TAK/NIE)	NIE
Liczba punktów ECTS	2

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

EFEKTY UCZENIA SIĘ

Kategoria	Sym- bol efektu	Efekty kształcenia	Odniesienie do efektów kierunkowych
Wiedza	W01	Ma wiedzę na temat modelowania materiałów, konstrukcji i obiektów budowlanych.	B2_W03
	W02	Zna zakres stosowania programów komputerowych wspomagających analizę i projektowanie konstrukcji.	B2_W08
	W03	Ma wiedzę na temat zasad optymalizacji konstrukcji.	B2_W09
	W04	Zna wytyczne projektowania obiektów budowlanych i ich elementów.	B2_W14
	W05	Zna zasady obliczeń obiektów typowych dla budownictwa przemysłowego.	B2_W16
Umiejętno- ści	U01	Potrafi wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych.	B2_U04
	U02	Potrafi pozyskać oprogramowanie wspomagające pracę projektanta.	B2_U05
	U03	Potrafi poprawnie zdefiniować model obliczeniowy konstrukcji inżynierskich i przeprowadzić analizę wytrzymałościową w zakresie liniowym.	B2_U06
	U04	Potrafi krytycznie ocenić wyniki analizy numerycznej konstrukcji inżynierskich.	B2_U07
Kompeten- cje społecz- ne	K01	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole.	B2_K01
	K02	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.	B2_K02

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć*	Treści programowe
laboratorium	1. ZAJĘCIA ORGANIZACYJNE Omówienie treści kształcenia z przedmiotu MKWP2. Przedstawienie zasad zaliczenia przedmiotu i systemu punktacji końcowej. Wprowadzenie do programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional (ROBOT), ogólna charakterystyka programu, możliwości systemu, dostępne tryby analizowanych konstrukcji. Zasady efektywnego sposobu pracy w systemie ROBOT na przykładzie belki wieloprzęsłowej: system ekranów, paski narzędziowe w obrębie poszczególnych podekranów, inspektor obiektów. Pozyskiwanie oprogramowania wspomagającego pracę studenta-projektanta.
	2. STATYKA PŁASKICH KONSTRUKCJI PRĘTOWYCH cz. 1: BELKI, RAMY, KRATOWNICE Generowanie modeli obliczeniowych płaskich konstrukcji prętowych (belka, rama, kratownica), modelowanie zwolnień na prętach, definicja przypadków obciążeń, definicja obciążeń węzłowych i/lub prętowych. Graficzne wyświetlanie rezultatów obliczeń statycznych (N, T, M, reakcje, deformacje). Interpretacja wyników.
	3. STATYKA PŁASKICH KONSTRUKCJI PRĘTOWYCH cz. 2: RAMA PŁASKA Wczytanie geometrii konstrukcji z pliku .dwg/.dxf a import podkładu .dwg/.dxf. Preferencje i preferencje zadania, renumeracja prętów/węzłów, metody selekcji prętów/węzłów, filtry selekcji graficznej, definicja przypadków obciążeń z uwzględnieniem natury obciążenia, definicja obciążeń prętowych i węzłowych, weryfikacja konstrukcji. Kombinacje ręczne (normowe) w SGN, SGU wg PN-EN 1990: 2004. Obliczenia statyczne, analiza otrzymanych wyników.
	4. WYMIAROWANIE PROSTYCH KONSTRUKCJI PRĘTOWYCH (BELKA, SŁUP) Generowanie modelu obliczeniowego, analiza typów prętów konstrukcji, definicja parametrów wyboczeniowych/ zwichrzeniowych oraz interpretacja wpływu długości wyboczeniowej/ zwichrzeniowej na nośność i stateczność konstrukcji. Wymiarowanie i weryfikacja prętów z uwzględnieniem optymalizacji konstrukcji.

	5-6. WYMIAROWANIE STALOWEJ RAMY PŁASKIEJ Z RYGLEM KRATOWYM Modelowanie geometrii konstrukcji z wykorzystaniem narzędzie edycyjnych: kopiowanie/przesuwanie, wydłużanie/ucinięcie, kopiowanie właściwości, edycja współrzędnych węzłów, lustro pionowe, weryfikacja konstrukcji. Definicja obciążeń klimatycznych wg PN-EN 1991-1-3/1-4, kombinacje automatyczne wg PN-EN 1990. Wymiarowanie konstrukcji wg PN-EN 1993-1-1:2006: typy prętów, grupy prętów, optymalizacja konstrukcji. Weryfikacja przyjętych przekrojów prętów (SGN, SGU).
	7-8. HALA 3D, cz.1: MODELOWANIE Model konstrukcji przestrzennej na przykładzie stalowej hali przemysłowej. Zmiana typu konstrukcji oraz rozbudowa układu płaskiego w przestrzeni trójwymiarowej. Edycja płaszczyznowa i przestrzenna z wykorzystaniem popularnych komend w celu stworzenia kompletnego modelu 3D, weryfikacja konstrukcji. Definicja stężeń połączeniowych poprzecznych, podłużnych, pionowych międzywiązarowych, ściennych oraz elementów obudowy hali. Tworzenie grup selekcji prętów. Definicja obciążeń i kombinacji obciążeń.
	9-10. HALA 3D, cz.2: WYMIAROWANIE KONSTRUKCJI PRZESTRZENNEJ Przyjęcie modelu obliczeniowego elementów konstrukcji. Generacja zwolnień oraz definicja parametrów typów prętów. Wymiarowanie hali stalowej z wykorzystaniem optymalizacji konstrukcji, weryfikacja prętów w SGN i SGU. Kompozycja wydruku.
	11. PROJEKTOWANIE POŁĄCZENIA ŚRUBOWEGO Zapoznanie z dostępnymi w programie modułami wymiarowania połączeń. Wymiarowanie różnych typów połączeń (belka-słup, belka-belka) wg PN-EN 1993-1-8. Weryfikacja geometrii oraz nośności połączenia.
	12-13. KRATOWNICA PRZESTRZENNA NA PRZYKŁADZIE ZREDUKOWANEJ STRUKTURY O OCZKACH KWADRATOWYCH - MODEL. Tworzenie i weryfikacja geometryczna kompletnego modelu 3D. Zarządzanie atrybutami. Rozkładu obciążeń modelowanej konstrukcji, definicja obciążeń w postaci sił węzłowych. Analiza rezultatów statycznych.
	14. PROJEKTOWANIE PROFILI PRĘTÓW LITYCH I CIENKOŚCIENNYCH Możliwości definiowania przekrojów prętów litych oraz prętów cienkościennych. Wyświetlanie charakterystyk geometrycznych (w tym charakterystyk wycinkowych). Sposoby zapisu zdefiniowanych przekrojów prętów.

*) 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			
W02			X			
W03			X			
W04			X			
W05			X			
U01			X			
U02			X			
U03			X			
U04			X			
K01			X			
K02			X			

FORMA I WARUNKI ZALICZENIA

Forma zajęć*	Forma zaliczenia	Warunki zaliczenia
laboratorium	zaliczenie z oceną	Uzyskanie co najmniej 50% punktów z kolokwium w trakcie zajęć

*) 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
				30			
2.	Inne (konsultacje, egzamin)			2			h
3.	Razem przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	32					h
4.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	1,28					ECTS
5.	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	18					h
6.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy	0,72					ECTS
7.	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym	50					h
8.	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym	2					ECTS
9.	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	50					h
10.	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25 godzin obciążenia studenta</i>	2					

LITERATURA

1. Podręcznik użytkownika Autodesk Robot Structural Analysis Professional (ROBOT).
2. Pomoc programu Autodesk Robot Structural Analysis Professional (ROBOT).
3. Goczek J., Supeł Ł., Gajdzicki M.: Przykłady obliczeń konstrukcji stalowych, Wydawnictwo Politechniki Łódzkiej, Łódź 2011.