

KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	MECHANIKA BUDOWLI	
BU/O/I/NST/B1-07			MECHANIC OF BUILDING	
Język wykładowy		polski		
Rok akademicki		2022/2023		
Kierunek w zakresie		Budownictwo		
		-		
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		Studia niestacjonarne		
Semestr / semestry		4		
Przynależność do grupy zajęć		B 1. Grupa zajęć kierunkowych - obowiązkowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	10[h]	4 ECTS
		Ćwiczenia	10[h]	
		Projekt	20[h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową		2 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		4 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria lądowa i transport 75%, Inżynieria mechaniczna 25%		4 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 0,4 ECTS)		
Wymagania wstępne		-		
Jednostka prowadząca		Wydział Mechaniczny UTH Radom		
Koordynator		dr inż. Jarosław Mucha		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		j.mucha@uthrad.pl 48 361 76 10		

**EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE, REALIZACJA ZAJĘĆ DYDAKTYCZNYCH,
WERYFIKACJA EFEKTÓW UCZENIA SIĘ**

Cel kształcenia:	<p>C1 -Uzyskanie wiedzy w zakresie kształtowania struktur i ustrojów budowlanych z uwzględnieniem aspektów inżynierskich obliczeń. Nabycie umiejętności sporządzania schematów statycznych konstrukcji i ich obliczania, również poprzez projekty obliczeniowe. Posługiwanie się programem Robot i innymi do całościowych obliczeń konstrukcji.</p> <p>C2 -Uzyskanie wyników do sprawdzenia warunków wytrzymałości, sztywności oraz stateczności statycznej, a także odporności dynamicznej zachowania się konstrukcji. Posługiwanie się programami numerycznych obliczeń, jako narzędzia do analiz konstrukcji dla różnych wymuszeń.</p>
Treści programowe:	<p>Wykład: Podstawowe pojęcia i określenia mechaniki budowli. Siły wewnętrzne i deformacje, sformułowanie zasady prac wirtualnych. Uwzględnienie w obliczeniach konstrukcji wymuszenia: statycznego, termicznego, montażowego, osiadania podpór oraz oddziaływania podpór sprężystych (BN) - 2h.</p> <p>Zasada prac przygotowanych. Zasada wzajemności prac.</p> <p>Klasyfikacja więzów zewnętrznych i wewnętrznych, określenie stopnia niewyznaczalności. Wyprowadzenie równań metody sił (BN) - 1h</p> <p>Wyprowadzenie wzorów transformacyjnych i równań metody przemieszczeń (BN) - 1h</p> <p>Symetria i asymetria. Ramy płaskie, łuki, ruszty i konstrukcje belkowo-prętowe. Zastosowanie metody przemieszczeń do wyoboczenie prętów prostych i układów ramowych. Drgania swobodne i wymuszone (BN) - 2h.</p> <p>Obciążenie ruchome. Linie wpływu reakcji, sił przekrojowych i przemieszczeń, metody wyznaczania linii wpływu. Twierdzenia redukcyjne. Wzory transformacyjne dla prętów prostych. Równanie łańcucha kinematycznego. Równanie prac wirtualnych przy wirtualnym stanie przemieszczeń (BN) - 2h.</p> <p>Rozwiązywanie ram geometrycznie niewyznaczalnych metodą przemieszczeń. Ramy i ruszty zakrzywione w planie. (UP) - 1h</p> <p>Teoria II rzędu, obliczenia statyczne, nieliniowe zginanie z udziałem dużych sił osiowych, wzory transformacyjne (BN) - 2h</p> <p>Stateczność prętów i ram płaskich, wyznaczanie obciążeń krytycznych. Wyznaczanie długości krytycznej wyoboczenia (BN) - 2h</p> <p>Zginanie belek spoczywających na podłożu sprężystym, model Winklera wzory transformacyjne. Modelowanie konstrukcji w Metodzie Elementów Skończonych (BN) - 2h.</p> <p>Ćwiczenia: Zastosowanie zasady prac wirtualnych do obliczeń przemieszczeń i kątów obrotów belek, ram, łuków. Całkowanie graficzne (UP) - 3h</p> <p>Uwzględnienie w obliczeniach konstrukcji wymuszenia: statycznego, termicznego, montażowego, osiadania podpór oraz oddziaływania podpór sprężystych (UP) - 2h</p> <p>Zastosowanie równań metody sił i metody przemieszczeń w obliczeniach konstrukcji. Zastosowanie metody przemieszczeń do wyznaczania sił krytycznych prętów i ram płaskich (UP) - 3h</p> <p>Drgania swobodne i wymuszone o jednym i dwóch stopniach swobody (UP) - 2h</p> <p>Rozwiązania zadań do treści wykładów: metoda sił, metoda przemieszczeń, stateczność konstrukcji, drgania konstrukcji, podłoże sprężyste Winklera (UP) - 5h.</p> <p>Projekt: Posługiwanie się programem Robot numerycznych obliczeń metody elementów skończonych. Modelowanie zespolonych konstrukcji budowlanych. Wyznaczanie linii</p>

	<p>wpływu od obciążeń ruchomych. Modelowanie i analiza utraty stateczności konstrukcji. Analiza nieliniowa konstrukcji. Belki i płyty na podłożu sprężystym.</p> <p>1. Wykonanie obliczeń statycznych geometrycznie nieliniowej belki, sprawdzenie wyników obliczeń z wykorzystaniem programu Robot i Abaqus.</p> <p>2. Wykonanie obliczeń utraty stateczności płaskiego nośnego układu ramowego, metodami: metoda przemieszczeń, wzór (5.2) Eurokodu 3, MES program Robot.</p> <p>3. Wykonanie obliczeń drgań wymuszonych belki, ramy, płyty stropu betonowego - sprawdzenie obliczeń programem Robot.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład tradycyjny i z prezentacją wizualną, wykład z elementami dyskusji. Ćwiczenia audytoryjne - rozwiązywanie zadań przykładowych do treści wykładów. Projekt- czynne wykonanie obliczeń analitycznie i programem Robot, Abaqus
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	<p>Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu.</p> <p>Wykład – forma pisemna pytania i zadania- 50% to ocena pozytywna.</p> <p>Ćwiczenia audytoryjne-zadania - 50% to ocena pozytywna.</p> <p>Projekt- wykonanie i obrona projektów</p>

Efekty uczenia się dla przedmiotu w odniesieniu do efektów kierunkowych i formy zajęć				Metody weryfikacji efektów uczenia się	
Numer efektu uczenia się	Opis efektów uczenia się dla przedmiotu (PEU) Student, który zaliczył przedmiot (W) zna i rozumie/ (U) potrafi /(K) jest gotów do:	Kierunkowy efekt uczenia się (KEU)	Forma zajęć	Forma weryfikacji (zaliczeń)	Metody sprawdzania i oceny
W1	Zna i rozumie zasady mechaniki i analizy konstrukcji prętowych w zakresie statyki i stateczności	K_WG06 K_WG03	wykład ćwiczenia audytoryjne projekt	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne, odpowiedź z projektu
W2	Ma wiedzę w zakresie wykorzystania oprogramowania Metody elementów skończonych do wspomagania i projektowania konstrukcji budowlanych, zna podstawowe zagadnienia modelowania MES	K_WG13	wykład ćwiczenia audytoryjne projekt	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne odpowiedź z projektu
U1	Potrafi wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych.	K_UW05	wykład ćwiczenia audytoryjne projekt	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne odpowiedź z projektu
U2	Potrafi korzystać z wybranych programów komputerowych wspomagających decyzje projektowe w budownictwie	K_UW07	wykład ćwiczenia audytoryjne projekt	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne odpowiedź z projektu
K1	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację	K_KK02	wykład ćwiczenia audytoryjne projekt	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne, odpowiedź z projektu
K2	Jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu	K_KO05	wykład ćwiczenia audytoryjne projekt	zaliczenie na ocenę	zaliczenie pisemne, odpowiedź z projektu

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe

Literatura podstawowa:

1. Rakowski J., Mechanika budowli, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2007
2. Paluch M., Mechanika budowli, teoria i przykłady, PWN, Warszawa 2013
3. Olszewski B., Radwańska M., Mechanika budowli t. 1 i 2, Polit. Krakowska, Kraków 2010
4. Obara P., Metoda przemieszczeń w analizie konstrukcji prętowych, Politechnika Świętokrzyska, Kielce 2011

Literatura uzupełniająca:

1. Rucka M., Wilde K., Dynamika budowli z przykładami w środowisku MATLAB, Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2012
2. Dyląg Z., Krętowska J., Mechanika budowli w przykładach-metoda przemieszczeń, Polit. Białostocka, Białystok 2008
3. Krętowska J., Baszeń M., Mechanika budowli w przykładach-metoda sił, Polit. Białostocka, Białystok 2008
4. Litewka P., Sygulski R., Wybrane zagadnienia zaawansowanej mechaniki budowli, Wyd. Polit. Poznańskiej, Poznań 2012

Nakład pracy studenta potrzebny do osiągnięcia zakładanych efektów uczenia się – bilans punktów ECTS

Udział w zajęciach, aktywność	Obciążenie studenta [h]		
	Inne godz. kontaktowe (IGK)	Zajęcia bez nauczyciela-praca własna studenta (ZBN)	Zajęcia dydaktyczne
Udział w wykładach/ ćwiczeniach / projektach	X	X	10[h]/10[h]/20[h]
Udział w konsultacjach	5[h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/proj Przygotowanie do zaliczenia	X	5[h]/20[h]/20[h] 10[h]	X
Summaryczne obciążenie pracą studenta	5[h]/0,2 ECTS	55[h]/2,2 ECTS	40[h]/1,6ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	100[h]/4ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi

--