

# KARTA PRZEDMIOTU (SYLABUS)

## Opis przedmiotu

Kod przedmiotu		Nazwa przedmiotu	WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW	
BU/O/I/ST/A-12			Strength of Materials	
Język wykładowy		polski z elementami angielskiego		
Rok akademicki		2024/2025		
Kierunek		Budownictwo		
w zakresie		-		
Poziom studiów		Studia pierwszego stopnia		
Profil studiów		ogólnoakademicki		
Forma studiów		Studia stacjonarne		
Semestr / semestry		4		
Przynależność do grupy zajęć		A. Grupa zajęć podstawowych		
Status przedmiotu		obowiązkowy		
Formy realizacji zajęć dydaktycznych, wymiar, punkty ECTS		Forma zajęć	Liczba godzin zajęć dydaktycznych	Liczba punktów ECTS
		Wykład	30 [h]	6 ECTS
		Ćwiczenia	15 [h]	
		Laboratorium	15 [h]	
		Projekt	15 [h]	
Powiązanie przedmiotu	z profilem studiów	związany z prowadzoną działalnością naukową		4 ECTS
	z uprawnieniami	służy zdobywaniu przez studenta kompetencji inżynierskich		6 ECTS
	z dyscypliną	Inżynieria mechaniczna 100%		6 ECTS
Forma nauczania		tradycyjna – zajęcia zorganizowane w Uczelni i/lub zajęcia z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość (max. 1,2 ECTS)		
Wymagania wstępne		wiadomości z matematyki, fizyki, mechaniki ogólnej		
Jednostka prowadząca		Wydział Mechaniczny URad.		
Koordynator		dr inż. Krzysztof Olejarczyk		
Adres strony internetowej pjo		http://wm.uniwersytetradom.pl		
Adres e-mail, telefon koordynatora		k.olejarczyk@urad.edu.pl, tel. +48 361 71 16		

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

Cel kształcenia:	Uzyskanie wiedzy z zakresu pracy elementu: rozciąganie, ściskanie, ścinanie, skręcanie i zginanie; wyznaczanie składowych wysiłku przekroju; stan naprężeń oraz stan odkształceń elementu. Nabycie praktycznych umiejętności przeprowadzenia analizy wytrzymałościowej.
Treści programowe:	<p><b>Wykład:</b>  Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów. Definicja naprężeń i stanu napięcia. Klasyfikacja obciążeń. Proste przypadki obciążenia.  Rozciąganie i ściskanie. Prawo Hooke’a. Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik bezpieczeństwa. Zasada superpozycji. Naprężenia termiczne. Analiza naprężeń i odkształceń. Analiza naprężeń w płaskim stanie napięcia. Zmiana wymiarów poprzecznych rozciąganego pręta. Liczba Poissona. Ścinanie. Prawo Hooke’a przy ścinaniu. Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Skręcanie swobodne prętów o dowolnych kształtach przekrojów poprzecznych. Momenty bezwładności figur płaskich. Zginanie. Wykresy sił tnących i momentów gnących. Analiza naprężeń w pręcie zginanym. Metoda analityczna wyznaczania ugięcia belki. Zastosowanie pakietów wspomagających obliczenia inżynierskie w analizie wytrzymałościowej. Zastosowanie graficznego środowiska programowania do pomiarów i akwizycji danych.</p> <p><b>Ćwiczenia:</b>  Układ jednostek w obliczeniach wytrzymałościowych. Zadania na rozciąganie lub ściskanie układów statycznie wyznaczalnych. Zadania na układy statycznie niewyznaczalne. Zadania z analizy naprężeń. Zadania z analizy odkształceń. Zadania z czystego ścinania. Statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne przypadki skręcania wałów. Naprężenia maksymalne i kąt skręcenia pręta. Swobodne skręcanie prętów cienkościennych o przekroju zamkniętym (wzory Bredta) oraz o przekroju otwartym.  Wyznaczanie momentów bezwładności figur płaskich. Obliczenia wyboczeniowe. Obliczenia wytrzymałościowe belek.  Wyznaczanie linii ugięcia belek</p> <p><b>Lab:</b>  Próba statyczna rozciągania metali. Wyznaczania modułu Younga na podstawie ścisłej próby rozciągania. Próba udarności. Badania odkształceń układu sprężyn śrubowych i określanie współczynnika sztywności postaciowej G materiału sprężyn. Wyznaczanie modułu Younga E materiału na podstawie pomiaru promienia krzywizny zginanej belki. Wyznaczanie modułu sztywności postaciowej Kirchhoffa przy skręcaniu rury cienkościennej. Badanie wyboczenia pręta ściskanego. Wyznaczanie położenia środka sił poprzecznych.</p> <p><b>Projekt:</b>  Analiza naprężeń i odkształceń w rozciągającym/ściskającym elemencie konstrukcyjnym statycznie wyznaczalnym i niewyznaczalnym. Analiza naprężeń i odkształceń w skręcającym elemencie konstrukcyjnym statycznie wyznaczalnym i niewyznaczalnym. Analiza naprężeń i odkształceń w zginającym elemencie konstrukcyjnym statycznie wyznaczalnym i niewyznaczalnym.</p>
Metody dydaktyczne (kształcenia):	Wykład tradycyjny, prezentacja multimedialna
Rygor zaliczenia, kryteria oceny osiągniętych efektów uczenia się, sposób obliczania oceny końcowej:	Warunkiem zaliczenia przedmiotu jest osiągnięcie wszystkich wymaganych efektów uczenia się określonych dla przedmiotu. Projekt – średnia z ocen za projekty Laboratorium - średnia z ocen za poszczególne laboratoria Ćwiczenia - średnia ocen z prac kontrolnych Wykład - ocena ze sprawdzianu

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	Ma wiedzę z mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów oraz posiada wiedzę na temat parametrów materiałowych i geometrycznych cech przekroju elementu.	K_WG03	Wykład/ Ćwiczenia	Egzamin/ Zaliczenie z oceną	kolokwium pisemne/ praca kontrolna
U1	Potrafi wyznaczyć wykresy momentów gnących, sił tnących i sił normalnych, wyznaczyć strzałkę ugięcia lub kąt obrotu przekroju w prętach, belkach i ramach statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych.	K_UW05	Wykład/ Ćwiczenia/ Projekt	Egzamin/ Zaliczenie z oceną	kolokwium pisemne/ praca kontrolna
U2	Potrafi wyznaczyć geometryczne parametry przekrojów oraz parametry materiałowe elementów prętowych, belkowych i ramowych obiektów budownictwa ogólnego i komunikacyjnego w oparciu o proste eksperymenty laboratoryjne	K_UW17	Laboratorium	Zaliczenie z oceną	sprawozdanie z wykonania ćwiczenia
U3	Zna podstawowe nazewnictwo z zakresu mechaniki teoretycznej i wytrzymałości materiałów w języku obcym	K_UK18	wykład,	Ocena werbalna	Ocena werbalna
K1	Ma świadomość potrzeby poszerzania wiedzy z mechaniki	K_KK01	wykład, ćwiczenia	Ocena werbalna	Ocena werbalna
K2	Jest świadomy odpowiedzialności za wyniki swoich prac	K_KK02	wykład, ćwiczenia	Ocena werbalna	Ocena werbalna

Literatura podstawowa, literatura uzupełniająca, pomoce naukowe	
<p><b>Literatura podstawowa</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bijak-Żochowski M. (red.), Mechanika materiałów i konstrukcji, t.1 i 2, OW PW, Warszawa 2006</li> <li>2. Dębiński J., Siły przekrojowe w układach statycznie wyznaczalnych, Wydawnictwo Politechniki Poznańskiej, Poznań 2011</li> <li>3. Grabowski J., Iwanczewska A., Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów, OW PW, Warszawa 2001</li> <li>4. Piechnik S., Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych, PWN, Warszawa 1978</li> <li>5. Dziewiecki K., Misiak J., <i>Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów</i>, Wyd. WSI Radom, 1992</li> </ol> <p><b>Literatura uzupełniająca</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Bąk R., Burczyński T., Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego, WNT, Warszawa 2009</li> <li>2. Pyrak S., Szuliborski K., Mechanika konstrukcji, przykłady obliczeń, Arkady 2001</li> <li>3. Piechnik S., Pręty cienkościenne – otwarte, Politechnika Krakowska, Kraków 2000</li> <li>4. Ostwald M., Wytrzymałość materiałów, zbiór zadań, Wyd. Polit. Poznańskiej, Poznań 2008</li> </ol>	

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 w wykładach/ ćwiczeniach / laboratorium/ projektach	X	X	30[h]/15[h]/15[h]15[h]
Udział w konsultacjach	5[h]	X	X
Przygotowanie do wykładów/ćwicz/lab/proj Przygotowanie do zaliczenia/egzaminu	X	10[h]/10[h]/10[h]/5[h] 20[h]/15[h]	X
Sumaryczne obciążenie pracą studenta	5[h]/0,2 ECTS	70[h]/2,8 ECTS	75[h]/3ECTS
Punkty ECTS za przedmiot	150[h]/6ECTS		

Informacje dodatkowe, uwagi
<p>W przypadku studentów ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych, określone powyżej (w karcie) metody i formy weryfikacji efektów uczenia się dostosowuje się odpowiednio do indywidualnych potrzeb tych studentów.</p> <p>Szczegółowe zasady i formy wsparcia studentów ze szczególnymi potrzebami: w tym z niepełnosprawnością, przewlekle chorych podczas zajęć, zaliczeń i egzaminów określono w: Regulaminie Studiów, Zasadach Studiowania, Procedurze dotyczącej zapewnienia dostępności procesu kształcenia studentom ze szczególnymi potrzebami, w tym: z niepełnosprawnością, przewlekle chorych.</p>