

Karta (syllabus) modułu/przedmiotu

Budownictwo
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Wytrzymałość materiałów I	Strength of materials
Rok: II	Semestr: 3	
MK_23		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium		
Projekt	30	
Liczba punktów ECTS:	4	

Cel przedmiotu	
C1	Student powinien umieć wyznaczać siły przekrojowe w płaskich statycznie wyznaczalnych ustrojach prętowych.
C2	Uzyskał wiedzę z zakresu analizy naprężeń w prostych stanach naprężenia.
C3	Uzyskał wiedzę z zakresu analizy stanu odkształcenia.
C4	Potrafi zaprojektować przekrój poprzeczny z warunku wytrzymałości i sztywności.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Student powinien umieć posługiwać się średnio zaawansowanym aparatem matematycznym (rachunek różniczkowy i całkowy, analiza funkcji).
2	Ma odpowiednią wiedzę z fizyki.
3	Ma wiedzę z zakresu mechaniki teoretycznej.

Efekty kształcenia	
W zakresie wiedzy:	
EK1	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnych płaskich układach prętowych.
EK2	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń w przekrojach osiowo rozciąganych i ściskanych, zginanych oraz skręcanych.
EK3	Zna charakterystyki geometryczne figur płaskich.
EK4	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania przemieszczeń prętów rozciąganych i ściskanych, zginanych oraz skręcanych.
EK5	Zna podstawy teoretyczne i metody obliczania połączeń nitowanych, spawanych i elementów drewnianych.
W zakresie umiejętności:	
EK6	Umie wyznaczać siły przekrojowe w statycznie wyznaczalnych układach prętowych oraz sporządzać wykresy tych sił.
EK7	Umie wyznaczać rozkład naprężeń normalnych i stycznych w stanach prostych. Zna zasady wymiarowania wytrzymałościowego.
EK8	Umie zaprojektować połączenie nitowane i spawane.
W zakresie kompetencji społecznych:	
EK9	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć - wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Charakterystyka przedmiotu, założenia i metody wytrzymałości materiałów.	1
W2	Siły przekrojowe w płaskich, statycznie wyznaczalnych konstrukcjach prętowych.	1
W3	Rozwiązywanie kratownic metodą zrównoważenia węzłów i metodą Rittera.	2
W4	Wyznaczanie sił przekrojowych w belkach, ramach i łukach w funkcjach położenia przekroju poprzecznego.	9
W5	Analiza stanu naprężenia i odkształcenia, tensor naprężenia i tensor odkształcenia.	3
W6	Związki fizyczne, prawo Hooke'a.	2
W7	Rozciąganie i ściskanie osiowe, rozwiązywanie zagadnień statycznie niewyznaczalnych, warunek projektowania.	3
W8	Ścinanie techniczne, obliczanie połączeń.	2
W9	Charakterystyki geometryczne figur płaskich.	3
W10	Analiza wytrzymałościowa belek zginanych, wymiarowanie przekroju przy zginaniu prostym.	4
	Suma godzin:	30
Forma zajęć - projekty		
	Treści programowe	Liczba godzin
P1	Wyznaczenie przebiegu funkcji sił wewnętrznych w belce i ramie statycznie wyznaczalnej.	12
P2	Wyznaczenie głównych centralnych osi bezwładności i obliczenie głównych, centralnych momentów bezwładności zadanego przekroju.	6
P3	Wyznaczenie rozkładu naprężeń normalnych i stycznych w belce zginanej. Dobór przekroju znormalizowanego.	12
	Suma godzin:	30

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład zawierający treści teoretyczne, uzupełniony przykładami ilustrującymi przedstawioną teorię.
2	Zestawy zadań opracowanych na poszczególne ćwiczenia projektowe.

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Uczestnictwo w zajęciach.
F2	Poprawne wykonanie wszystkich projektów przez studenta.
F3	Ocena z pisemnych sprawdzianów będących obroną projektów.
Ocenianie podsumowujące	
P1	Poprawne wykonanie wszystkich zadań projektowych.
P2	Pozytywne zaliczenie wszystkich obron projektów.
P3	Zaliczenie egzaminu pisemnego.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na realizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze.	60
Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze.	5
Przygotowanie się do zajęć – łączna liczba godzin w semestrze.	10
Wykonanie samodzielne projektów – łączna liczba godzin w semestrze.	25
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Bodnar A.: Wytrzymałość materiałów, Politechnika Krakowska, 2008
2	Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłós Z.: Wytrzymałość materiałów, WNT, 20010
3	Wolny S., Siemieniec A.: Wytrzymałość materiałów. Część 1. Teoria. Zastosowania. Wyd. AGH, Kraków 2002

Macierz efektów kształcenia						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
EK1	B1A_W05 B1A_W06	++	C1	W1, W2, W3, W4	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK2	B1A_W05	+	C2	W5, W6, W7	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK3	B1A_W05	++	C4	W9, P2	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK4	B1A_W05	++	C3	W5	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK5	B1A_W05 B1A_W08	+++	C4	W8	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK6	B1A_U04 B1A_U05	+++	C1	W1, W2, W3, W4, P1	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3

EK7	B1A_U02 B1A_U05	+++	C2	W5, W6, W7, W10, P3	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK8	B1A_U09	++	C4	W8	1, 2	F1, F2, F3, P1, P2, P3
EK9	B1A_K02	++	C1, C2, C3, C4	P1, P2, P3	2	F1, F2, F3, P1, P2, P3

Formy oceny - szczegóły						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
EK1	Nie zna podstaw teoretycznych i metod wyznaczania sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnej belce. Nie zna podstaw teoretycznych i metod wyznaczania sił w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnej belce. Nie zna podstaw teoretycznych i metod wyznaczania sił w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnej belce. Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnej belce i ramie. Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnej belce i ramie. Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej. Zna zależności różniczkowe między siłami wewnętrznymi i obciążeniem.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnej belce, ramie i łuku. Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania sił w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej. Zna zależności różniczkowe między siłami wewnętrznymi i obciążeniem, zna sposoby sprawdzania poprawności obliczeń.
EK2	Nie zna metod wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu (ściskaniu).	Zna metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu (ściskaniu).	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu (ściskaniu).	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu (ściskaniu) i zginaniu.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu (ściskaniu), zginaniu oraz ścinaniu.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu (ściskaniu), zginaniu, ścinaniu oraz skręcaniu.
EK3	Nie umie wyznaczyć położenia środka ciężkości figury płaskiej.	Umie wyznaczyć położenie środka ciężkości figury płaskiej.	Umie wyznaczyć położenie środka ciężkości figury płaskiej, potrafi obliczyć	Umie wyznaczyć położenie środka ciężkości figury płaskiej, potrafi obliczyć	Umie wyznaczyć położenie środka ciężkości figury płaskiej, potrafi obliczyć główne momenty bezwładności	Umie wyznaczyć położenie środka ciężkości figury płaskiej, potrafi obliczyć główne momenty bezwładności

			główne momenty bezwładności dla prostych, płaskich przekrojów symetrycznych.	główne momenty bezwładności dla prostych i złożonych płaskich przekrojów symetrycznych.	dla prostych i złożonych płaskich przekrojów.	dla prostych i dowolnych złożonych płaskich przekrojów.
EK4	Nie zna metod obliczania wydłużenia pręta rozciąganego.	Zna metody obliczania wydłużenia pręta rozciąganego.	Zna metody obliczania wydłużenia pręta rozciąganego. Zna metody wyznaczania funkcji ugięcia belki zginanej.	Zna metody obliczania wydłużenia pręta rozciąganego. Zna metody wyznaczania funkcji ugięcia belki zginanej. Zna metody wyznaczania kąta skręcenia pręta poddanego skręcaniu.	Zna metody obliczania wydłużenia pręta rozciąganego. Zna metody wyznaczania funkcji ugięcia belki zginanej. Zna metody wyznaczania kąta skręcenia pręta poddanego skręcaniu. Zna metody rozwiązywania zagadnień statycznie niewyznaczalnych przy osiowym rozciąganiu (ściskaniu).	Zna metody obliczania wydłużenia pręta rozciąganego. Zna metody wyznaczania funkcji ugięcia belki zginanej. Zna metody wyznaczania kąta skręcenia pręta poddanego skręcaniu. Zna metody rozwiązywania zagadnień statycznie niewyznaczalnych przy osiowym rozciąganiu (ściskaniu). Zna metody rozwiązywania zagadnień statycznie niewyznaczalnych prętów skręcanych.
EK5	Nie umie sprawdzić naprężeń w połączeniach nitowanych.	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych.	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych i spawanych.	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych, spawanych i z elementów drewnianych.	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych, spawanych i z elementów drewnianych, potrafi zaprojektować takie połączenia.	Zna podstawy teoretyczne i potrafi sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych, spawanych i z elementów drewnianych, potrafi zaprojektować takie połączenia.
EK6	Nie potrafi wyznaczyć sił wewnętrznych w prostych płaskich ustrojach prętowych statycznie	Potrafi narysować wykresy sił przekrojowych w statycznie wyznaczalnej belce i wyznaczyć	Potrafi wyznaczyć siły w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej oraz narysować	Potrafi wyznaczyć siły w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej oraz narysować	Potrafi wyznaczyć siły w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej oraz narysować wykresy sił	Potrafi wyznaczyć siły w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej oraz narysować wykresy sił

	wyznaczalnic h.	siły w prętach kratownicy statycznie wyznaczalnej.	wykresy sił wewnętrznych w belkach prostych i przegubowych oraz w zamkniętej ramie statycznie wyznaczalnej.	wykresy sił wewnętrznych w belkach prostych i przegubowych oraz w zamkniętej ramie statycznie wyznaczalnej. Potrafi sprawdzić poprawność rozwiązania.	wewnętrznych w belkach prostych i przegubowych oraz w zamkniętej ramie statycznie wyznaczalnej. Potrafi sprawdzić poprawność rozwiązania i równowagę węzłów.	wewnętrznych w belkach prostych i przegubowych oraz w zamkniętej ramie statycznie wyznaczalnej. Potrafi sprawdzić poprawność rozwiązania, równowagę węzłów i zależności różniczkowe.
EK7	Nie potrafi wyznaczyć naprężeń w przekroju rozciągającym. Nie potrafi wyznaczyć naprężeń w przekroju zginającym. Nie potrafi wyznaczyć naprężeń w przekroju skręcającym.	Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju rozciągającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju zginającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju skręcającym.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu, zginaniu i skręcaniu. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju rozciągającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju zginającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju skręcającym.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu, zginaniu i skręcaniu. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju rozciągającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju zginającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju skręcającym. Umie wskazać przekroje najbardziej wyteżone.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu, zginaniu i skręcaniu. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju rozciągającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju zginającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju skręcającym. Umie wskazać przekroje najbardziej wyteżone. Potrafi zaprojektować przekrój z warunku wytrzymałości.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń przy rozciąganiu, zginaniu i skręcaniu. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju rozciągającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju zginającym. Potrafi wyznaczyć naprężenia w przekroju skręcającym. Umie wskazać przekroje najbardziej wyteżone. Potrafi zaprojektować przekrój z warunku wytrzymałości oraz dobrać bezpieczne obciążenie.
EK8	Nie umie sprawdzić naprężeń w połączeniach nitowanych.	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych.	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych i spawanych.	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych, spawanych i z elementów	Umie sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych, spawanych i z elementów drewnianych, potrafi zaprojektować	Zna podstawy teoretyczne i potrafi sprawdzić naprężenia w połączeniach nitowanych, spawanych i z elementów

				drewnianych.	take połączenia.	drewnianych, potrafi zaprojektować takie połączenia.
EK9	Nie jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac.	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Terminowo wykonuje swoje prace.	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Terminowo i estetycznie wykonuje swoje projektowe.	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Terminowo, bezbłędnie i estetycznie wykonuje swoje projektowe.

Autor programu:	dr inż. Elżbieta Polonis – Gowin
Adres e-mail:	e.polonis-gowin@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa PWSZ w Chełmie