

Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Budownictwo
(Nazwa kierunku studiów)

Studia I Stopnia

Przedmiot:	Wytrzymałość materiałów II	Strength of materials
Rok: II	Semestr: 4	
MK_29		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia	15	
Laboratorium	15	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	4	

Cel przedmiotu	
C1	Uzyskanie wiedzy z zakresu analizy naprężeń w złożonych stanach naprężenia.
C2	Uzyskanie wiedzy z zakresu metod energetycznych.
C3	Uzyskanie wiedzy o hipotezach wyężeniowych.
C4	Uzyskanie wiedzy z zakresu stateczności prętów.
C5	Uzyskanie wiedzy o metodach badania właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji	
1	Ma wiedzę i umiejętności z matematyki i fizyki, pozwalające na rozwiązywanie problemów inżynierskich.
2	Ma wiedzę z mechaniki teoretycznej.
3	Ma wiedzę z wytrzymałości materiałów z semestru poprzedniego.

Efekty kształcenia	
W zakresie wiedzy:	
EK1	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń w złożonym stanie naprężenia.
EK2	Zna hipotezy wyężeniowe.
EK3	Zna podstawy teoretyczne stateczności prętów prostych.
EK4	Zna podstawy teoretyczne i metody badania właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych.
W zakresie umiejętności:	
EK5	Umie wyznaczyć naprężenia przy mimośrodowym rozciąganiu (ściskaniu).
EK6	Umie wyznaczyć rdzeń przekroju.
EK7	Umie sprawdzić wyężenie.
EK8	Umie obliczyć siłę krytyczną.
EK9	Umie zastosować metody eksperymentalne do wyznaczania właściwości mechanicznych materiałów konstrukcyjnych.
W zakresie kompetencji społecznych:	
EK10	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację.

Treści programowe przedmiotu		
Forma zajęć - wykłady		
	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Naprężenia w belkach zginanych w dwóch płaszczyznach.	4
W2	Ściskanie i rozciąganie mimośrodowe, rdzeń przekroju.	6
W3	Energia potencjalna w układach sprężystych.	2
W4	Metody energetyczne w zastosowaniu do zagadnień wytrzymałości materiałów.	4
W5	Hipotezy wyężeniowe.	4
W6	Nośność graniczna.	3
W7	Stateczność prętów.	5
W8	Wpływ czasu na własności wytrzymałościowe materiałów.	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć - ćwiczenia		
	Treści programowe	Liczba godzin
ĆW1	Wyznaczanie rozkładu naprężeń w belkach zginanych w dwóch płaszczyznach.	2
ĆW2	Wyznaczanie naprężeń przy jednoczesnym zginaniu i rozciąganiu (ściskaniu).	4
ĆW3	Wyznaczanie rdzenia przekroju.	3
ĆW4	Zastosowanie hipotez wyężeniowych.	3
ĆW5	Analiza wyboczenia, wyznaczanie siły krytycznej.	3
	Suma godzin:	15
Forma zajęć - laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Statyczna zwykła próba rozciągania.	2
L2	Badanie stanu odkształceń i naprężeń w belce przy czystym zginaniu.	2
L3	Badanie rozkładu naprężeń w przekroju poprzecznym mimośrodowo rozciąganego pręta.	2
L4	Udarowa próba zginania (próba udarności).	2
L5	Wyboczenie sprężyste prętów prostych.	2
L6	Wyznaczanie modułu sprężystości postaciowej.	2
L7	Wyznaczanie współczynnika tarcia.	2
L8	Prezentacja metod eksperymentalnych nie stosowanych w laboratorium.	1
	Suma godzin:	15

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład
2	Zestawy zadań opracowanych na poszczególne ćwiczenia.
3	Strona internetowa z materiałami dydaktycznymi.
4	Rzutnik multimedialny.
5	Prezentacje multimedialne zawierające treści teoretyczne.
6	Stanowiska laboratoryjne.

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Uczestnictwo w zajęciach.
F2	Ocena z zaliczenia tematyki ćwiczeń.
F3	Ocena sprawozdań z laboratorium oraz ocena ze sprawdzianów wiedzy.
Ocenianie podsumowujące	
P1	Zaliczenie sprawdzianów pisemnych z ćwiczeń na minimum 50% punktów.
P2	Zaliczenie sprawdzianów ze wszystkich ćwiczeń laboratoryjnych.
P3	Egzamin w formie pisemnej.

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., Orłoś 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	++	C1	W1, W8, ĆW1	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EK2	B1A_W05	++	C2, C3	W5, ĆW4	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EK3	B1A_W06	++	C4	W7, ĆW5	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EK4	B1A_W05	+	C5	W1, W2, W3, W6, W7	1, 2, 3, 5	F1, F3, P2

EK5	B1A_U10	+++	C1	W2, ĆW2, L3	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EK6	B1A_U05	++	C1	W2, ĆW3	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EK7	B1A_U08	++	C3	W5, ĆW4	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EK8	B1A_U04	+++	C4	W7, ĆW5	1, 2, 3	F1, F2, P1, P3
EK9	B1A_U13	+++	C5	W4, L1 – L8	3, 4, 6	F1, F3, P2
EK10	B1A_K02	++	C5	ĆW1 – ĆW5 L1 – L7	2, 6	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 metod wyznaczania naprężeń w złożonym stanie naprężenia.	Zna metody wyznaczania naprężeń w złożonym stanie naprężenia.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń w złożonym stanie naprężenia.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń w złożonym stanie naprężenia. Umie poprawnie wskazać przekroje najbardziej wyciągnięte.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń w złożonym stanie naprężenia. Umie poprawnie wskazać przekroje najbardziej wyciągnięte. Potrafi zweryfikować wyniki obliczeń.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania naprężeń w złożonym stanie naprężenia. Umie poprawnie wskazać przekroje najbardziej wyciągnięte. Potrafi zweryfikować wyniki obliczeń i dyskutować na temat uzyskanych wyników.
EK2	Nie potrafi wymienić nazw najważniejszych hipotez wyciągniętych.	Potrafi wymienić nazwy najważniejszych hipotez wyciągniętych.	Zna podstawy teoretyczne hipotezy Coulomba – Tresci.	Zna podstawy teoretyczne hipotezy Coulomba – Tresci i energetycznej Hubera - Misesa.	Zna podstawy teoretyczne hipotezy Coulomba – Tresci i energetycznej Hubera - Misesa. Potrafi prawidłowo zastosować te metody do obliczeń.	Zna podstawy teoretyczne hipotezy Coulomba – Tresci i energetycznej Hubera - Misesa. Potrafi prawidłowo zastosować te metody do obliczeń. Zna inne hipotezy wyciągnięte.
EK3	Nie zna podstaw teoretycznych dotyczących stateczności prętów	Zna podstawy teoretyczne stateczności prętów prostych.	Zna podstawy teoretyczne stateczności prętów prostych. Umie	Zna podstawy teoretyczne stateczności prętów prostych. Umie	Zna podstawy teoretyczne stateczności prętów prostych. Umie wyznaczyć	Zna podstawy teoretyczne stateczności prętów prostych. Umie wyznaczyć

	prostych.		wyznaczyć wartości siły krytycznej.	wyznaczyć wartości siły krytycznej. Umie rozróżnić wyboczenie sprężyste.	wartości siły krytycznej. Umie rozróżnić wyboczenie sprężyste i sprężysto-plastyczne.	wartości siły krytycznej. Umie rozróżnić wyboczenie sprężyste i sprężysto-plastyczne oraz dokonać analizy schematu z uwzględnieniem efektu wyboczenia.
EK4	Nie zna metod wyznaczania właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych.	Zna metody wyznaczania właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych. Umie dobrać metodę wyznaczenia potrzebnej charakterystyki i materiałowej.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych. Umie dobrać metodę wyznaczenia potrzebnej charakterystyki materiałowej. Zna podstawy tensometrii oporowej.	Zna podstawy teoretyczne i metody wyznaczania właściwości wybranych materiałów konstrukcyjnych. Umie dobrać metodę wyznaczenia potrzebnej charakterystyki materiałowej. Zna podstawy tensometrii oporowej. Umie podać wartości oraz zaproponować metodę wyznaczenia i obliczyć charakterystyki dla wybranych materiałów.
EK5	Nie zna zasad wyznaczania naprężeń przy mimośrodowym rozciąganiu (ściskaniu) dla prostych zadań inżynierskich.	Zna zasady wyznaczania naprężeń przy mimośrodowym rozciąganiu (ściskaniu) dla prostych zadań inżynierskich.	Umie wyznaczyć naprężenia przy mimośrodowym rozciąganiu (ściskaniu) dla prostych zadań inżynierskich.	Umie wyznaczyć naprężenia przy mimośrodowym rozciąganiu (ściskaniu) dla różnych zadań inżynierskich.	Umie wyznaczyć naprężenia przy mimośrodowym rozciąganiu (ściskaniu) dla różnych zadań inżynierskich. Potrafi zweryfikować wyniki.	Umie wyznaczyć naprężenia przy mimośrodowym rozciąganiu (ściskaniu) dla różnych zadań inżynierskich. Potrafi zweryfikować wyniki i dyskutować na ich temat.
EK6	Nie zna zasad wyznaczania rdzenia w prostym przekroju.	Zna zasady wyznaczania rdzenia w prostym przekroju.	Umie wyznaczyć rdzeń w prostym przekroju.	Umie wyznaczyć rdzeń w dowolnym przekroju.	Umie wyznaczyć rdzeń w dowolnym przekroju. Potrafi omówić podstawy teoretyczne	Umie wyznaczyć rdzeń w dowolnym przekroju. Potrafi omówić podstawy teoretyczne

					tych obliczeń.	i zasadność tych obliczeń.
EK7	Nie potrafi sprawdzić wytyżenia w prostych płaskich ustrojach.	Umie sprawdzić wytyżenie w prostych płaskich ustrojach przy pomocy nauczyciela.	Umie sprawdzić wytyżenie w prostych płaskich ustrojach.	Umie sprawdzić wytyżenie w prostych ustrojach płaskich i przestrzennych.	Umie sprawdzić wytyżenie w prostych ustrojach płaskich i przestrzennych. Potrafi wymienić nazwy najważniejszych hipotez wytyżeniowych.	Umie sprawdzić wytyżenie w prostych ustrojach płaskich i przestrzennych. Potrafi omówić podstawy teoretyczne hipotez wytyżeniowych.
EK8	Nie potrafi wyznaczyć siły krytycznej ze wzoru Eulera.	Umie wyznaczyć siłę krytyczną ze wzoru Eulera.	Umie wyznaczyć siłę krytyczną ze wzoru Eulera. Umie rozróżnić wyboczenie sprężyste i sprężysto-plastyczne.	Umie wyznaczyć siłę krytyczną ze wzoru Eulera. Umie rozróżnić wyboczenie sprężyste i sprężysto-plastyczne oraz zastosować wzory empiryczne.	Umie wyznaczyć siłę krytyczną ze wzoru Eulera. Umie rozróżnić wyboczenie sprężyste i sprężysto-plastyczne oraz zastosować wzory empiryczne. Potrafi zweryfikować wyniki obliczeń.	Umie wyznaczyć siłę krytyczną ze wzoru Eulera. Umie rozróżnić wyboczenie sprężyste i sprężysto-plastyczne oraz zastosować wzory empiryczne. Potrafi zweryfikować wyniki obliczeń i dyskutować na ich temat.
EK9	Nie potrafi wykonać prostych eksperymentów w laboratoryjnych prowadzących do oceny jakości materiałów budowlanych.	Potrafi z pomocą nauczyciela wykonać proste eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości materiałów budowlanych.	Potrafi z niewielką pomocą wykonać proste eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości materiałów budowlanych.	Potrafi wykonać proste eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości materiałów budowlanych.	Potrafi wykonać eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości materiałów budowlanych.	Potrafi wykonać eksperymenty laboratoryjne prowadzące do oceny jakości materiałów budowlanych i konstrukcji inżynierskich.
EK10	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 prace projektowe.	Jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację. Terminowo, bezbłędnie i estetycznie wykonuje swoje prace 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