

Karta (syllabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

(Nazwa kierunku studiów)

Studia pierwszego Stopnia

Przedmiot:	Teoria sprężystości i plastyczności	Theory of Elasticity and Plasticity
Rok: III	Semestr: 6	
M 1 S 2 6 57-1_0		
Rodzaje zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia		
Laboratorium	15	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	4	

Cel przedmiotu

C1	Rozszerzenie wiedzy i nabycie umiejętności praktycznych związanych z rozwiązywaniem problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki, w szczególności z wykorzystaniem teorii sprężystości i plastyczności
C2	Nabycie szczegółowej wiedzy z zakresu identyfikacji stanu naprężenia i odkształcenia, wyężenia materiału oraz rozwiązywania zadań inżynierskich w oparciu o teorię sprężystości i plastyczności.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Wiadomości podstawowe z zakresu wytrzymałości materiałów, mechaniki technicznej.
----------	--

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK1	Ma wiedzę z zakresu teorii sprężystości i plastyczności niezbędną do analizy zjawisk fizycznych, przypadków wytrzymałościowych oraz rozwiązywania zagadnień technicznych.
EK2	Ma wiedzę ogólną dotyczącą aspektów historycznych rozwoju teorii sprężystości i plastyczności.
	W zakresie umiejętności:
EK3	Potrafi ocenić przydatność oraz stosować teorię sprężystości i plastyczności do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich.
EK4	Potrafi identyfikować przypadki wytrzymałościowe o prostym i złożonym schemacie obciążenia oraz analizować je stosując teorię sprężystości i plastyczności.
EK5	Potrafi stosować zasady bezpieczeństwa i higieny pracy.
	W zakresie kompetencji społecznych:

Treści programowe przedmiotu

Forma zajęć – wykłady

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie. Definicje. Historia rozwoju teorii sprężystości i plastyczności. Prekursorzy i ludzie nauki. Zastosowanie teorii sprężystości i plastyczności w mechanice i budowie maszyn.	2
W2	Stan naprężenia. Definicja naprężenia. Równania	6

	różniczkowe równowagi. Tensor naprężenia. Niezmienniki stanu naprężenia. Naprężenia na płaszczyźnie: przypadki szczególne. Graficzna prezentacja stanu naprężenia. Schematy naprężeń głównych.	
W3	Stan odkształcenia. Definicja odkształcenia. Odkształcenia plastyczne. Tensor odkształceń. Niezmienniki stanu odkształcenia. Graficzna prezentacja stanu odkształcenia. Prędkość odkształcenia. Schematy odkształceń głównych.	6
W4	Stan sprężysty. Związki między naprężeniem a odkształceniem. Uogólnione prawo Hooke'a. Energia odkształcenia sprężystego.	3
W5	Wyteżenie odkształcanego metalu. Definicja wyteżenia metalu. Wybrane hipotezy wyteżeniowe. Wykresy stanów mechanicznych.	3
W6	Stan plastyczny. Krzywa płynięcia materiału. Równania konstytutywne. Miary odkształcenia plastycznego. Hipotezy umocnienia. Związki między naprężeniem a odkształceniem w zakresie dużych odkształceń. Praca odkształcenia plastycznego.	6
W7	Tarcie podczas plastycznego płynięcia metali. Modele tarcia. Wpływ tarcia na stan naprężenia i odkształcenia. Metody wyznaczania współczynnika/czynnika tarcia.	4
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Zajęcia wprowadzające: Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.	1
L2	Statyczna próba rozciągania. Wyznaczenie granicy sprężystości. Wyznaczenie doraźnej wytrzymałości na rozciąganie. Praca odkształcenia sprężystego.	2
L3	Umowna granica plastyczności: Wyznaczenie umownej granicy plastyczności w próbie rozciągania. Wyznaczenie pracy odkształcenia plastycznego,	2
L4	Krzywa płynięcia: Wyznaczanie krzywej płynięcia metalu na podstawie próby rozciągania próbek o zmiennej szerokości.	2
L5	Spęczanie próbki walcowej: Wyznaczanie krzywej płynięcia metalu na podstawie próby ściskania próbki walcowej. Wpływ tarcia na stan odkształcenia i naprężenia	2
L6	Anizotropia własności mechanicznych: Analiza stan naprężenia i odkształcenia. Wyznaczanie współczynników anizotropii blach na podstawie próby rozciągania.	2
L7	Zajęcia zaliczeniowe: wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu.	2
	Suma godzin:	15

Metody i środki dydaktyczne	
1	Wykład informacyjny z użyciem prezentacji multimedialnej.
2	Wykonanie doświadczeń i obliczeń w warunkach laboratoryjnych.
3	Aparatura laboratoryjna.

Sposoby oceniania	
Ocenianie kształtujące	
F1	Ocena nabytej wiedzy.
F2	Ocena zaangażowania w realizację ćwiczeń.
F3	Ocena wykonania sprawozdań.
Ocenianie podsumowujące	
P1	Egzamin pisemny.
P2	Ocena końcowa na podstawie ocen cząstkowych.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	45
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	3
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	25
(Przygotowanie się do egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze)	27
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	Z. Pater, G. Samołyk. Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali. Chełm: Wyd. PWSZ 2007
2	Z. Pater, G. Samołyk. Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Lublin: Wyd. Pol. Lubelskiej 2011
3	W. Szczepański. Mechanika plastycznego płynięcia. Warszawa: PWN 1967
4	W.W. Sokołowski. Teoria plastyczności. Warszawa: PWN 1957
5	M.T. Huber. Teoria sprężystości. Tom I. Kraków: Polska Akademia Umiejętności 1948
6	M.T. Huber. Teoria sprężystości. Tom II. Kraków: Polska Akademia Umiejętności 1950

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	MBM1A_W02 + MBM1A_W04 ++	C1,C2	W2,W3,W4, W5,W6,W7	1	F1,P1

	MBM1A_W05	++				
EK2	MBM1A_W22	++	C1	W1,W5,W7	1	F1,P1
EK3	MBM1A_U23	++	C1,C2	L2,L3,L4,L5, L6	2,3	F1,F2,F3, P2
EK4	MBM1A_U24	++	C1,C2	L2,L3,L4,L5, L6	2,3	F1,F2,F3, P2
EK5	MBM1A_U22	++	C1	L1, L7	2,3	F2,P2

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 ma wymaganej wiedzy	Potrafi wymienić jedynie definicje	Potrafi wymienić definicje i je ogólnie omówić	Potrafi wymienić definicje i ogólnie scharakteryzować zakres zastosowania teorii	Potrafi bezbłędnie wymienić definicje i scharakteryzować zakres zastosowania teorii	Potrafi bezbłędnie wymienić definicje i wyczerpująco scharakteryzować zakres zastosowania teorii oraz podać przykłady
EK2	Nie ma wiedzy ogólnej na temat aspektów historycznych rozwoju teorii sprężystości i plastyczności	Orientuje się w aspektów historycznych rozwoju teorii sprężystości i plastyczności	Potrafi wymienić kilka aspektów historycznych rozwoju teorii plastyczności i je ogólnie omówić	Potrafi wymienić większość aspektów historycznych rozwoju teorii plastyczności i je dokładnie omówić	Potrafi wymienić wszystkie wymagane aspekty historycznych rozwoju teorii plastyczności i je dokładnie omówić	Potrafi wymienić wszystkie wymagane aspekty historycznych rozwoju teorii plastyczności i je wyczerpująco omówić
EK3	Nie potrafi ocenić przydatności oraz stosować teorię sprężystości i plastyczności do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich	Potrafi jedynie ocenić przydatność teorii sprężystości i plastyczności do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich	Potrafi ogólnie ocenić przydatność oraz stosować w niewielkim zakresie teorię sprężystości i plastyczności do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich	Potrafi ogólnie ocenić przydatność oraz stosować w szerokim zakresie teorię sprężystości i plastyczności do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich	Potrafi dokładnie ocenić przydatność oraz stosować teorię sprężystości i plastyczności do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich	Potrafi wyczerpująco i bezbłędnie ocenić przydatność oraz stosować teorię sprężystości i plastyczności do rozwiązywania typowych zadań inżynierskich
EK4	Nie potrafi identyfikować przypadków wytrzymałościowych oraz analizować ich stosując teorię sprężystości i plastyczności.	Potrafi tylko identyfikować przypadki wytrzymałościowe o prostym schemacie obciążenia	Potrafi tylko identyfikować przypadki wytrzymałościowe o prostym i złożonym schemacie obciążenia	Potrafi identyfikować przypadki wytrzymałościowe o dowolnym schemacie obciążenia oraz ogólnie przeanalizować je stosując teorię sprężystości i plastyczności.	Potrafi identyfikować przypadki wytrzymałościowe o dowolnym schemacie obciążenia oraz analizować je stosując teorię sprężystości i plastyczności.	Potrafi bezbłędnie identyfikować przypadki wytrzymałościowe o dowolnym schemacie obciążenia oraz wyczerpująco przeanalizować je stosując teorię sprężystości i plastyczności.

EK5	Nie stosuje zasad bezpieczeństwa i higieny pracy	Potrafi podporządkować się ogólnym zasadom bezpieczeństwa i higieny pracy	---	Stosuje ogólne zasady bezpieczeństwa i higieny pracy	---	Bezwzględnie stosuje zasady bezpieczeństwa i higieny pracy
------------	--	---	-----	--	-----	--

Autor programu:	dr inż. Grzegorz Samołyk
Adres e-mail:	gsamolyk@pwsz.chelm.pl
Jednostka organizacyjna:	Instytut Nauk Technicznych i Lotnictwa

