

## Karta (sylabus) modułu/przedmiotu

Mechanika i budowa maszyn

(Nazwa kierunku studiów)

Studia pierwszego Stopnia

<b>Przedmiot:</b>	Teoria sprężystości i plastyczności	Theory of Elasticity and Plasticity
<b>Rok:</b> III	<b>Semestr:</b> 6	
M 1 N 2 6 57-1_0		
<b>Rodzaje zajęć i liczba godzin:</b>	<b>Studia stacjonarne</b>	<b>Studia niestacjonarne</b>
Wykład		18
Ćwiczenia		
Laboratorium		9
Projekt		
<b>Liczba punktów ECTS:</b>		4

### Cel przedmiotu

<b>C1</b>	Rozszerzenie wiedzy i nabycie umiejętności praktycznych związanych z rozwiązywaniem problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki, w szczególności z wykorzystaniem teorii sprężystości i plastyczności
<b>C2</b>	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

<b>1</b>	Wiadomości podstawowe z zakresu wytrzymałości materiałów, mechaniki technicznej.
----------	--

### Efekty kształcenia

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

### Treści programowe przedmiotu

<b>Forma zajęć - wykłady</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>W1</b>	<b>Wprowadzenie.</b> Definicje. Historia rozwoju teorii sprężystości i plastyczności. Prekursorzy i ludzie nauki. Zastosowanie teorii sprężystości i plastyczności w mechanice i budowie maszyn.	1
<b>W2</b>	<b>Stan naprężenia.</b> Definicja naprężenia. Równania	5

	różniczkowe równowagi. Tensor naprężenia. Niezmienniki stanu naprężenia. Naprężenia na płaszczyźnie: przypadki szczególne. Graficzna prezentacja stanu naprężenia. Schematy naprężeń głównych.	
<b>W3</b>	<b>Stan odkształcenia.</b> Definicja odkształcenia. Odkształcenia plastyczne. Tensor odkształceń. Niezmienniki stanu odkształcenia. Graficzna prezentacja stanu odkształcenia. Prędkość odkształcenia. Schematy odkształceń głównych.	4
<b>W4</b>	<b>Stan sprężysty.</b> Związki między naprężeniem a odkształceniem. Uogólnione prawo Hooke'a. Energia odkształcenia sprężystego.	2
<b>W5</b>	<b>Wyteżenie odkształcanego metalu.</b> Definicja wyteżenia metalu. Wybrane hipotezy wyteżeniowe. Wykresy stanów mechanicznych.	2
<b>W6</b>	<b>Stan plastyczny.</b> Krzywa płynięcia materiału. Równania konstytutywne. Miary odkształcenia plastycznego. Hipotezy umocnienia. Związki między naprężeniem a odkształceniem w zakresie dużych odkształceń. Praca odkształcenia plastycznego.	3
<b>W7</b>	<b>Tarcie podczas plastycznego płynięcia metali.</b> Modele tarcia. Wpływ tarcia na stan naprężenia i odkształcenia. Metody wyznaczania współczynnika/czynnika tarcia.	1
	Suma godzin:	18
<b>Forma zajęć – laboratorium</b>		
	Treści programowe	Liczba godzin
<b>L1</b>	<b>Zajęcia wprowadzające:</b> Szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, podział na podgrupy, harmonogram ćwiczeń.	0,5
<b>L2</b>	<b>Statyczna próba rozciągania.</b> Wyznaczenie granicy sprężystości. Wyznaczenie doraźnej wytrzymałości na rozciąganie. Praca odkształcenia sprężystego.	2
<b>L3</b>	<b>Umowna granica plastyczności:</b> Wyznaczenie umownej granicy plastyczności w próbie rozciągania. Wyznaczenie pracy odkształcenia plastycznego,	2
<b>L4</b>	<b>Krzywa płynięcia:</b> Wyznaczanie krzywej płynięcia metalu na podstawie próby rozciągania próbek o zmiennej szerokości.	2
<b>L5</b>	<b>Spęczanie próbki walcowej:</b> Wyznaczanie krzywej płynięcia metalu na podstawie próby ściskania próbki walcowej. Wpływ tarcia na stan odkształcenia i naprężenia	2
<b>L6</b>	<b>Zajęcia zaliczeniowe:</b> wystawienie ocen końcowych, wpisy do indeksu.	0,5
	Suma godzin:	9

<b>Metody i środki dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny z użyciem prezentacji multimedialnej.

2	Wykonanie doświadczeń i obliczeń w warunkach laboratoryjnych.
3	Aparatura laboratoryjna.

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

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Srednia liczba godzin na realizowanie aktywności
(Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze)	27
(Godziny kontaktowe z wykładowcą realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze)	3
(Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze)	30
(Przygotowanie się do egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze)	40
Suma	100
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4

<b>Literatura podstawowa i uzupełniająca</b>	
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

<b>Macierz efektów kształcenia</b>						
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)		Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody i środki dydaktyczne	Sposoby oceniania
<b>EK1</b>	MBM1A_W02	+	C1,C2	W2,W3,W4, W5,W6,W7	1	F1,P1
	MBM1A_W04	++				
	MBM1A_W05	++				
<b>EK2</b>	MBM1A_W22	++	C1	W1,W5,W7	1	F1,P1

<b>EK3</b>	MBM1A_U23	++	C1,C2	L2,L3,L4,L5	2,3	F1,F2,F3, P2
<b>EK4</b>	MBM1A_U24	++	C1,C2	L2,L3,L4,L5	2,3	F1,F2,F3, P2
<b>EK5</b>	MBM1A_U22	++	C1	L1, L7	2,3	F2,P2

<b>Formy oceny - szczegóły</b>						
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 3+ (dst+)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 4+ (db+)	Na ocenę 5 (bdb)
<b>EK1</b>	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
<b>EK2</b>	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 sprężystości i je ogólnie omówić	Potrafi wymienić większość aspektów historycznych rozwoju teorii sprężystości i je dokładnie omówić	Potrafi wymienić wszystkie wymagane aspekty historycznych rozwoju teorii sprężystości i je dokładnie omówić	Potrafi wymienić wszystkie wymagane aspekty historycznych rozwoju teorii sprężystości i je wyczerpująco omówić
<b>EK3</b>	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
<b>EK4</b>	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.
<b>EK5</b>	Nie stosuje zasad bezpieczeństwa i	Potrafi podporządkować się ogólnym za-	---	Stosuje ogólne zasady bezpieczeństwa i	---	Bezwzględnie stosuje zasady bezpieczeń-

	higieny pracy	sadom bezpiecze- czeństwa i higieny pracy		higieny pracy		stwa i higieny pracy
--	---------------	---	--	---------------	--	-------------------------

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

