

**Karta (sylabus) modułu/przedmiotu**  
**Inżynieria Materiałowa**  
 Studia drugiego stopnia  
 Specjalność: Inżynieria Kompozytów

<b>Przedmiot:</b>	<i>Mechanika materiałów</i>
<b>Rodzaj przedmiotu:</b>	<i>Obowiązkowy</i>
<b>Kod przedmiotu:</b>	IM 2 N 0 1 12-0_1
<b>Rok:</b>	I
<b>Semestr:</b>	1
<b>Forma studiów:</b>	<i>Studia niestacjonarne</i>
<b>Rodzaj zajęć i liczba godzin w semestrze:</b>	27
Wykład	18
Ćwiczenia	9
Laboratorium	
Projekt	
<b>Liczba punktów ECTS:</b>	4
<b>Sposób zaliczenia:</b>	<i>Zaliczenie</i>
<b>Język wykładowy:</b>	<i>Język polski</i>

<b>Cel przedmiotu</b>	
<b>C1</b>	<i>Nabywanie wiedzy z zakresu mechaniki materiałów oraz wybranych działów fizyki ciała stałego i sposobów kształtowania własności i trwałości materiałów.</i>
<b>C2</b>	<i>Zdobycie wiedzy i umiejętności niezbędnej do rozwiązywania zagadnień inżynierskich z zakresu inżynierii materiałowej w oparciu o prawa, zasady i hipotezy mechaniki materiałów.</i>

<b>Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji</b>	
	<i>brak wymagań wstępnych</i>

<b>Efekty kształcenia</b>	
	<b>W zakresie wiedzy:</b>
<b>EK 1</b>	<i>Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu mechaniki materiałów, budowy strukturalnej materiałów oraz wpływu jej na podstawowe własności mechaniczne.</i>
<b>EK 2</b>	<i>Ma rozszerzoną wiedzę z zakresu naprężeń, odkształceń i pęknięcia materiału oraz innych zjawisk fizycznych zachodzących w materiale podczas jego eksploatacji.</i>
<b>EK 3</b>	<i>Ma wiedzę w zakresie sposobów kształtowania właściwości i trwałości materiałów i nanomateriałów, a w szczególności materiałów z grupy metali.</i>
<b>EK 4</b>	<i>Ma wiedzę w zakresie stosowania wybranych narzędzi aparatu matematycznego, włącznie z metodami numerycznymi, do rozwiązywania zagadnień w obrębie inżynierii materiałowej.</i>
	<b>W zakresie umiejętności:</b>
<b>EK 5</b>	<i>Potrafi stosować wiedzę z zakresu mechaniki materiałów do rozwiązywania zagadnień inżynierskich w zakresie inżynierii materiałowej.</i>
<b>EK 6</b>	<i>Potrafi posługiwać się metodami analitycznymi oraz wykorzystywać nowe osiągnięcia do rozwiązywania zagadnień z zakresu inżynierii materiałowej.</i>
	<b>W zakresie kompetencji społecznych:</b>
-	-

<b>Treści programowe przedmiotu</b>	
<b>Forma zajęć – wykłady</b>	
	<b>Treści programowe</b>
<b>W1</b>	<b>Wprowadzenie; pojęcia podstawowe.</b> Rozwój teorii sprężystości i plastyczności. Zastosowanie teorii sprężystości i plastyczności w projektowaniu technik kształtowania właściwości i trwałości materiałów. Budowa struktury materiałów oraz ujęcie struktury w mechanice materiałów. Wpływ struktury materiałów na właściwości mechaniczne oraz pochodne.
<b>W2</b>	<b>Stan naprężenia.</b> Definicja naprężenia. Równania różniczkowe równowagi. Tensor naprężenia. Niezmienniki stanu naprężenia. Naprężenia na płaszczyźnie. Graficzna prezentacja stanu naprężenia. Schematy naprężeń głównych. Wpływ stanu naprężenia na zachowanie się materiału.
<b>W3</b>	<b>Stan odkształcenia.</b> Definicja odkształcenia. Odkształcenia sprężyste i plastyczne. Tensor odkształceń. Niezmienniki stanu odkształcenia. Graficzna prezentacja stanu odkształcenia. Prędkość odkształcenia. Schematy odkształceń głównych. Miary odkształcenia. Sposoby wywołania odkształceń w materiale.
<b>W4</b>	<b>Stan sprężysty i stan plastyczny.</b> Związki między naprężeniem a odkształceniem. Uogólnione prawo Hooke'a. Energia odkształcenia sprężystego. Krzywa płynięcia materiału. Równania konstytutywne. Hipotezy umocnienia. Związki między naprężeniem a odkształceniem w zakresie dużych odkształceń. Praca odkształcenia plastycznego.
<b>W5</b>	<b>Wyteżenie odkształcanego metalu.</b> Definicja wyteżenia metalu. Wybrane hipotezy wyteżeniowe. Wykresy stanów mechanicznych. Opis zachowania materiału.
<b>W6</b>	<b>Utrata spójności materiału.</b> Rozdzielanie materiału. Mechanizmy pękania kruchego i wiązkiego. Opis zjawiska pękania. Hipotezy opisujące zjawisko pękania materiału. Sposoby podwyższenia odporności na pęknięcie materiału.
<b>W7</b>	<b>Wybrane procesy plastycznego kształtowania materiałów metalowych i nanomateriałów.</b> Wpływ procesu na własności i trwałość materiału metalowego lub nanomateriału. Metody analizy teoretycznej procesów plastycznego kształtowania metali i stopów metali.
<b>W8</b>	<b>Tarcie w procesach plastycznego kształtowania materiałów metalowych.</b> Modele tarcia. Wpływ tarcia na stan naprężenia i odkształcenia. Wpływ tarcia na własności i trwałość materiałów, które są wykorzystywane do budowy narzędzi.
<b>W9</b>	<b>Wybrane metody analizy inżynierskiej procesów plastycznego kształtowania materiałów metalowych.</b> Metoda energetyczna. Metoda górnej oceny. Metoda równań różniczkowych.
<b>Forma zajęć – ćwiczenia</b>	
	<b>Treści programowe</b>
<b>ĆW1</b>	Analiza stanu naprężenia i odkształcenia w wybranych przypadkach obciążenia materiałów. Stan sprężysty.
<b>ĆW2</b>	Analiza stanu naprężenia i odkształcenia w wybranych przypadkach obciążenia materiałów metalowych. Stan plastyczny.
<b>ĆW3</b>	Wyteżenie materiału i hipotezy wyteżeniowe. Rozwiązywanie typowych zagadnień inżynierskich z zakresu kształtowania własności i trwałości materiału inżynierskich. Graficzna prezentacja zagadnień związanych ze stanami mechanicznymi materiału.
<b>ĆW4</b>	Utrata stateczności materiału. Rozwiązywanie typowych zagadnień z zakresu mechaniki materiałowej.

<b>Metody dydaktyczne</b>	
<b>1</b>	Wykład informacyjny, tradycyjny z elementami aktywacji studentów.
<b>2</b>	Ćwiczenia rachunkowe – samodzielne oraz grupowe rozwiązywanie zadań.
<b>3</b>	Metody aktywacyjne, motywujące do aktywnego uczestnictwa w ćwiczeniach.
<b>4</b>	Metody aktywacyjne, motywujące do samodzielnego rozwiązania tzw. zadań domowych.

<b>Obciążenie pracą studenta</b>	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
<b>Godziny kontaktowe z wykładowcą,</b>	31

<b>w tym:</b>	
Udział w wykładach	18
Udział w ćwiczeniach rachunkowych	9
Konsultacje w odniesieniu do wykładu	1
Konsultacje w odniesieniu do ćwiczeń rachunkowych	3
<b>Praca własna studenta, w tym:</b>	69
Przygotowanie się do zaliczenia wykładu	12
Przygotowanie się do ćwiczeń rachunkowych	10
Samodzielne wykonywanie tzw. zadań domowych	27
<b>Łączny czas pracy studenta</b>	100
<b>Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu:</b>	4
Liczba punktów ECTS w ramach zajęć o charakterze praktycznym (ćwiczenia, laboratoria, projekty)	2

### Literatura podstawowa

1	Ashby M.F. i inni.: Inżynieria materiałowa. Tom 1, 2. Wydawnictwo Galaktyka 2011
2	Dobrzański L. A.: Metaloznawstwo z podstawami nauki o materiałach. Warszawa: PWN 2002
3	Pater Z., Samołyk G.: Podstawy teoretyczne obróbki plastycznej metali. Wyd. PWSZ w Chełmie, Chełm 2007
4	Pater Z., Samołyk G.: Podstawy teorii i analizy obróbki plastycznej metali. Wyd. Pol. Lubelskiej, Lublin 2011
5	Bednarski T.: Mechanika plastycznego płynięcia metali. Wyd. Pol. Warszawskiej, Warszawa 1993
6	Szczepliński W.: Mechanika plastycznego płynięcia. Wyd. PWN, Warszawa 1967
7	Huber M.T. Teoria sprężystości. Wyd. Polskiej Akademii Umiejętności, Kraków 1950

### Literatura uzupełniająca

1	Ashby M.F., Jones D.R.H.: Materiały Inżynierskie. Kształtowanie struktury i właściwości, dobór materiałów. Tom 1, 2. Warszawa: WNT 1996
2	Weroński W., Pater Z. Obróbka plastyczna. Obliczenia sił kształtowania. Wyd. Pol. Lubelskiej, Lublin 1994
3	Pietrzyk M.: Metody numeryczne w przeróbce plastycznej metali. Wyd. AGH, Kraków 1992
4	Malinowski Z.: Numeryczne modele w przeróbce plastycznej i wymianie ciepła. Wyd. AGH, Kraków 2005
5	Stanisławski S. Podstawy teorii plastyczności. Teoria i zadania. Wyd. Pol. Poznańskiej, Poznań 1977
6	Hill R. The mathematical theory of plasticity. Oxford 1950

### Macierz efektów kształcenia

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Metody dydaktyczne	Metody oceny
EK 1	IM2A_W03, IM2A_W15	C1, C2	W1 ÷ W6	1	O1
EK 2	IM2A_W02, IM2A_W09	C1, C2	W2 ÷ W6, W8	1	O1

<b>EK 3</b>	IM2A_W05, IM2A_W08, IM2A_W13	C1, C2	W1, W5, W7, W8	1	O1
<b>EK 4</b>	IM2A_W01, IM2A_W07	C1, C2	W2, W3, W4, W6, W7, W9, ĆW1, ĆW2, ĆW4	1, 3	O1, O2
<b>EK 5</b>	IM2A_U15, IM2A_U16	C2	W4, W6, W9, ĆW1 ÷ ĆW4	2, 3, 3	O2, O3
<b>EK 6</b>	IM2A_U14, IM2A_U15, IM2A_U16	C2	W4, W6, W7, W9, ĆW1 ÷ ĆW4	2, 3, 4	O2, O3

<b>Metody i kryteria oceny</b>		
Symbol metody oceny	Opis metody oceny	Próg zaliczeniowy
<b>O1</b>	Zaliczenie pisemne z wykładów	60%
<b>O2</b>	Zaliczenie pisemne z ćwiczeń	60%
<b>O3</b>	Ocena aktywności i zaangażowania w rozwiązywaniu zadań realizowanych w ramach ćwiczeń – ocena ta wpływa na końcową ocenę zaliczającą ćwiczenia.	20%

<b>Autor programu:</b>	dr inż. Grzegorz Samołyk
<b>Adres e-mail:</b>	wm.kkmitop@pollub.pl
<b>Jednostka organizacyjna:</b>	Katedra Komputerowego Modelowania i Technologii Obróbki Plastycznej