

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	
Nazwa modułu	Mechanika techniczna ciała stałego
Nazwa modułu w języku angielskim	Applied solid mechanics
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Zarządzanie i Inżynieria Produkcji
Poziom kształcenia	II stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Specjalność	Informatyka w Zarządzaniu i Modelowaniu
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Informatyki Stosowanej
Koordynator modułu	Prof. zw. dr hab. inż. Czesław Cichoń
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

Przynależność do grupy/bloku przedmiotów	Specjalnościowy
Status modułu	Obowiązkowy
Język prowadzenia zajęć	Polski
Usytuowanie modułu w planie studiów - semestr	Semestr drugi
Usytuowanie realizacji przedmiotu w roku akademickim	Semestr zimowy
Wymagania wstępne	Brak
Egzamin	Tak
Liczba punktów ECTS	4

Forma prowadzenia zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	inne
w semestrze	15 h	30 h			

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Celem przedmiotu jest sformułowanie, w ramach przyjętych założeń, ogólnych równań dla liniowego problemu teorii sprężystości (LTS) oraz wariacyjnych metod ich przybliżonego rozwiązania. Modele matematyczne LTS, w różnych sformułowaniach, i metody wariacyjne są wykorzystywane do formułowania współczesnych metod komputerowych rozwiązywania złożonych problemów mechaniki konstrukcji. Przedmiot dostarcza temu zadaniu odpowiednich narzędzi.
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student uzyskuje ogólnie sformułowaną wiedzę o modelowaniu matematycznym zagadnień liniowej mechaniki konstrukcji.	w, ć	K-W01	T2A_W01 T2A_W02
W_02	W efekcie, student potrafi wykorzystać wiedzę ogólną do formułowania i rozwiązywania konkretnych problemów analizy statycznej i stateczności konstrukcji.	w, ć	K-W02	T2A_W01 T2A_W02
W_03	Ma wiedzę jak klasyfikować problemy mechaniki konstrukcji pod względem ich teoretycznej złożoności oraz jakie wymagania projektowe powinny spełniać.	w, ć	K-W06	T2A_W06
U_01	Student nabywa umiejętności opisu matematycznego problemów inżynierskich, wiążących obciążenia z przemieszczeniami, odkształceniami i naprężeniami, i potrafi uzyskać potrzebną wiedzę z literatury o możliwych metodach rozwiązania.	w, ć	K-U01	T2A_U01
U_02	Student potrafi zastosować metody przybliżone rozwiązania modeli matematycznych dla prostych problemów mechaniki konstrukcji	W, ć	K-U03	T2A_U08 T2A_U15 T2A_U17
U_03	Student posiada umiejętność rozpoznania złożonych problemów mechaniki konstrukcji i zaproponowania metody rozwiązania.	w, ć	K-U05	T2A_U04 T2A_U06 T2A_U07
K_01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z obszaru mechaniki konstrukcji, współczesnych metod rozwiązywania problemów złożonych i wymagań projektowych.	w, ć	K-K01	T2A_K01 T2A_K06

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu (2 godz.)	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe zasady w mechanice technicznej. Założenia o konstrukcji i obciążeniach. Zasada zeszywnienia i założenia o równowadze statecznej. Zasada superpozycji, zasada de Saint-Venanta. Zakres przedmiotu, literatura, wymagania.	W_01 W_02 W_03 K_01
2	Podstawy liniowej teorii sprężystości (LTS). Stan naprężenia, równania	W_01

	Naviera, statyczne warunki brzegowe. Stan odkształcenia, równania Cauchy'ego, warunki nierozdzielności, kinematyczne warunki brzegowe.	W_02 W_03 K_01
3	Równania fizyczne Hooke'a, prawa zmiany postaci i objętości. Zapis macierzowy równań LTS. Metody bezpośrednie i półodwrotne rozwiązywania problemu brzegowego LTS.	W_01 W_02 W_03 K_01
4	Przykład sformułowania lokalnego problemu LTS „w przemieszczeniach”: płaski stan naprężenia/odkształcenia.	W_01 W_02 W_03 K_01
5	Energia sprężysta. Równanie stanu, potencjał sił wewnętrznych. Energia sprężysta. Przykład sformułowania globalnego problemu LTS „w przemieszczeniach”: płaski stan naprężenia/odkształcenia.	W_01 W_02 W_03 K_01
6	Niesprężony problem przepływu ciepła w obszarze dwuwymiarowym. Model matematyczny lokalny i globalny rozwiązania.	W_01 W_02 W_03 K_01
7, 8 (3 godz.)	Wprowadzenie do przybliżonych metod rozwiązywania problemów LTS. Metody bezpośrednie Ritz'a i Bubnowa-Galerkina.	W_01 W_02 W_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawowe działania w rachunku macierzowym.	U_01 U_02 U_03 K_01
2	Tensor naprężenia, transformacja macierzy naprężeń, naprężenia główne, przykłady.	U_01 U_02 U_03 K_01
3	Ekstremalne naprężenia styczne, wybrane problemy z analizy stanu naprężenia w punkcie, przykłady.	U_01 U_02 U_03 K_01
4	Interpretacja geometryczna macierzy odkształceń, trzy formy równania fizycznego Hooke'a, przykłady.	U_01 U_02 U_03 K_01
5	Rozwiązanie zagadnienia brzegowego LTS na przykładzie pręta rozciąganego.	U_01 U_02 U_03 K_01
6	Podstawowe zasady projektowania, warunki projektowania prętów rozciąganych i ściskanych, przykłady.	U_01 U_02 U_03

		K_01
7	Podstawowe wiadomości z rachunku wariacyjnego. Definicja funkcjonału, Podstawowe własności wariacji funkcjonału, ekstremum funkcjonału, warunek konieczny istnienia ekstremum, równanie Eulera.	U_01 U_02 U_03 K_01
8	Kolokwium 1.	
9	Energia potencjalna dla pręta rozciąganego, zginanego i skręcanego, przykłady.	U_01 U_02 U_03 K_01
10	Przykłady zastosowania metod bezpośrednich do rozwiązania problemów stateczności i drgań harmoniczných prętów.	U_01 U_02 U_03 K_01
11	Przykłady zastosowania metod bezpośrednich do rozwiązania problemu płaskiego stanu naprężenia (tarczy).	U_01 U_02 U_03 K_01
12	Przykład zastosowania metod bezpośrednich do rozwiązania problemu statycznego zginania płyty.	U_01 U_02 U_03 K_01
13	Przykład zastosowania metod bezpośrednich do rozwiązania problemu stateczności płyty ściskanej.	U_01 U_02 U_03 K_01
14	Wprowadzenie do metody elementów skończonych. Przykład rozwiązania statycznego dla belki zginanej.	U_01 U_02 U_03 K_01
15	Kolokwium 2.	

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie pozytywnych ocen z dwóch kolokwii. Zaliczenie ćwiczeń jest warunkiem przystąpienia do egzaminu.

Zaliczenie wykładu na podstawie oceny z egzaminu pisemnego, składającego się z części teoretycznej oraz zadań obejmujących tematykę wykładów oraz ćwiczeń.

Symbol efektu	Metody sprawdzania efektów kształcenia <i>(sposób sprawdzenia, w tym dla umiejętności – odwołanie do konkretnych zadań projektowych, laboratoryjnych, itp.)</i>
W_01	Egzamin pisemny, kolokwium na ćwiczeniach
W_02	Egzamin pisemny, kolokwia na ćwiczeniach
W_03	Egzamin pisemny, kolokwium na ćwiczeniach
U_01	Egzamin pisemny, kolokwia na ćwiczeniach i aktywność na ćwiczeniach
U_02	Egzamin pisemny, kolokwium na ćwiczeniach i aktywność na ćwiczeniach
U_03	Egzamin pisemny, kolokwia na ćwiczeniach i aktywność na ćwiczeniach
K_01	Egzamin pisemny, kolokwia na ćwiczeniach, aktywność na wykładach i ćwiczeniach

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	15
2	Udział w ćwiczeniach	30
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) (w – konsultacje do wykładu, ćw – konsultacje do ćwiczeń)	2w+4ćw=6
5	Udział w zajęciach projektowych	
6	Konsultacje projektowe	
7	Udział w egzaminie	3
8		
9	Liczba godzin realizowanych przy bezpośrednim udziale nauczyciela akademickiego	54 <i>(suma)</i>
10	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje na zajęciach wymagających bezpośredniego udziału nauczyciela akademickiego <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2
11	Samodzielne studiowanie tematyki wykładów	10
12	Samodzielne przygotowanie się do ćwiczeń	26
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	12
14	Samodzielne przygotowanie się do laboratoriów	
15	Wykonanie sprawozdań	
15	Przygotowanie do kolokwium końcowego z laboratorium	
17	Wykonanie projektu lub dokumentacji	
18	Przygotowanie do egzaminu	10
19	Przygotowanie do sprawdzianu na wykładzie	
20	Liczba godzin samodzielnej pracy studenta	58 <i>(suma)</i>
21	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach samodzielnej pracy <i>(1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta)</i>	2
22	Sumaryczne obciążenie pracą studenta	112
23	Punkty ECTS za moduł <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	4
24	Nakład pracy związany z zajęciami o charakterze praktycznym <i>Suma godzin związanych z zajęciami praktycznymi</i>	30+4+26+12=72
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2,6

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<i>Podstawowa</i> 1. Piechnik, S., Mechanika techniczna ciała stałego. Politechnika Krakowska, Kraków, 2007. 2. Kozłowski, T., Piechnik, S., Stojek, Z., Zastosowanie rachunku wariacyjnego do zagadnień mechaniki budowli. Arkady, Warszawa, 1967. <i>Uzupełniająca</i> 1. Nowacki W., Teoria sprężystości. PWN Warszawa, 1970.
Witryna WWW modułu/przedmiotu	