

KARTA MODUŁU / KARTA PRZEDMIOTU

Kod modułu	Z-ZIP-0133
Nazwa modułu	Wytrzymałość materiałów
Nazwa modułu w języku angielskim	Strength of materials
Obowiązuje od roku akademickiego	2012/2013

A. USYTUOWANIE MODUŁU W SYSTEMIE STUDIÓW

Kierunek studiów	Zarządzanie i inżynieria produkcji
Poziom kształcenia	I stopień
Profil studiów	Ogólnoakademicki
Forma i tryb prowadzenia studiów	Stacjonarne
Specjalność	Wszystkie
Jednostka prowadząca moduł	Katedra Inżynierii Produkcji
Koordynator modułu	Dr hab. inż. Dariusz Bojczuk prof. PŚk
Zatwierdził:	

B. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA PRZEDMIOTU

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

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

C. EFEKTY KSZTAŁCENIA I METODY SPRAWDZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA

Cel modułu	Nabywanie wiedzy i umiejętności w zakresie podstawowych wielkości opisujących ciała odkształcalne (naprężenie, przemieszczenie, odkształcenie) oraz podstawowych problemów związanych z zachowaniem i bezpieczeństwem konstrukcji (proste przypadki wytrzymałościowe, hipotezy wytrzymałościowe, wyoboczenie itd.). (3-4 linijki)
-------------------	--

Symbol efektu	Efekty kształcenia	Forma prowadzenia zajęć (w/ć/l/p/inne)	odniesienie do efektów kierunkowych	odniesienie do efektów obszarowych
W_01	Student ma elementarną wiedzę nt. podstawowych wielkości opisujących zachowanie ciał odkształcalnych takich jak naprężenie, przemieszczenie, odkształcenie oraz rozumie znaczenie ich uniwersalności	w, ć	K-W02	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W07
W_02	Student ma wiedzę nt. prostych przypadków wytrzymałościowych dla konstrukcji prętowych takich jak rozciąganie, ścinanie, zginanie, skręcanie	w, ć	K-W02	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W07
W_03	Student zna wybrane zagadnienia bezpieczeństwa materiałów i konstrukcji takie jak hipotezy wytrzymałościowe, wybrane twierdzenia i metody energetyczne, elementy teorii płyt cienkich, podstawy analizy stateczności konstrukcji oraz zjawisko zmęczenia materiałów	w, ć	K-W02	T1A_W01 T1A_W02 T1A_W07
U_01	Student potrafi wykonywać nieskomplikowane analizy dla prostych przypadków wytrzymałościowych takich jak rozciąganie, ścinanie, zginanie, skręcanie	ć	K-U17	TA1_U09
U_02	Student potrafi wykonywać proste analizy dotyczące wyznaczania przemieszczeń w konstrukcjach prętowych, obliczania naprężeń zredukowanych oraz wyznaczania obciążeń krytycznych	ć	K-U17	TA1_U09
U_03	Student posiada umiejętność oceniania przydatności analiz wytrzymałościowych w rozwiązywaniu prostych zagadnień inżynierskich	w, ć	K-U19	TA1_U15
K_01	Student rozumie potrzebę stałego uzupełniania wiedzy z obszaru wytrzymałości materiałów	w, ć	K-K01	TA1_K01

Treści kształcenia:

1. Treści kształcenia w zakresie wykładu

Nr wykładu	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Podstawy wytrzymałości materiałów, zadania, założenia i uproszczenia przedmiotu. Modele materiałów, klasyfikacja modeli konstrukcji. Wektor naprężenia i stan naprężenia w punkcie.	W_01 U_03 K_01
2	Analiza płaskiego stanu naprężenia – transformacja, wyznaczanie kierunków głównych, koło Mohra. Wektor przemieszczenia. Stan odkształcenia w punkcie – wydłużenia względne, odkształcenia postaciowe, związki geometryczne, kierunki główne.	W_01 K_01
3	Elementarne związki fizyczne, wykres rozciągania stali miękkiej i wysokowęglowej. Prawo Hooke'a w jednokierunkowym stanie naprężenia. Uogólnione prawo Hooke'a.	W_01 K_01
4	Geometria przekroju poprzecznego pręta – środki ciężkości, osiowe i	W_02

	biegunowy moment bezwładności przekroju. Główne centralne osie bezwładności przekroju poprzecznego.	K_01
5	Siły wewnętrzne w pręcie, klasyfikacja przypadków wytrzymałościowych. Rozciąganie – analiza przemieszczeń, odkształceń i naprężeń, warunek wytrzymałościowy.	W_02 U_03 K_01
6	Przypadki rozciągania statycznie niewyznaczalnego, naprężenia wywołane błędami montażowymi, naprężenia termiczne. Ścinanie, czyste ścinanie, ścinanie technologiczne.	W_02 U_03 K_01
7	Skręcanie prętów o przekroju kołowym, analiza odkształceń i naprężeń, naprężenia maksymalne i kąt skręcenia wału, warunek wytrzymałościowy.	W_02 U_03 K_01
8	Zginanie, wykresy sił tnących i momentów gnących, opis odkształceń belki poddanej zginaniu, analiza naprężeń w pręcie zginanym, warunek wytrzymałościowy.	W_02 U_03 K_01
9	Naprężenia styczne przy zginaniu. Linie ugięcia belek, równanie różniczkowe linii ugięcia.	W_02 K_01
10	Energia odkształcenia – energia odkształcenia objętościowego i postaciowego. Hipotezy wytrzymałościowe – hipoteza Hubera-Misesa-Hencky'ego, hipoteza największych naprężeń stycznych.	W_03 K_01
11	Praktyczne wykorzystanie hipotez wytrzymałościowych do analizy złożonych przypadków wytrzymałości pręta.	W_03 U_03 K_01
12	Wyboczenie pręta – wzór Eulera, smukłość i smukłość graniczna, wyboczenie w zakresie sprężysto-plastycznym.	W_03 U_03 K_01
13	Energia odkształcenia konstrukcji prętowych, zasada wzajemności prac Bettiego, wyznaczanie przemieszczeń w ustrojach prętowych metodą Maxwella-Mohra.	W_03 K_01
14	Elementy teorii płyt cienkich: założenia i podstawowe zależności.	W_03 K_01
15	Spiętrzenie naprężeń. Zmęczenie materiałów.	W_03 U_03 K_01

2. Treści kształcenia w zakresie ćwiczeń

Nr zajęć ćwicz.	Treści kształcenia	Odniesienie do efektów kształcenia dla modułu
1	Analiza płaskiego stanu naprężenia – wyznaczanie naprężeń głównych, transformacja stanu naprężenia. Analiza stanu odkształcenia.	W_01 K_01
2	Wyznaczanie środków ciężkości oraz osiowych i biegunowych momentów bezwładności przekroju poprzecznego pręta. Wyznaczanie głównych centralnych osi bezwładności i głównych centralnych momentów bezwładności.	W_02 U_01 K_01
3	Obliczanie naprężeń, odkształceń i przemieszczeń w prętach poddanych rozciąganiu (ściskaniu), warunek wytrzymałościowy. Przypadki rozciągania statycznie niewyznaczalnego.	W_02 U_01 U_03 K_01
4	Kolokwium nr 1 Skręcanie prętów o przekroju kołowym, naprężenia maksymalne i kąt skręcenia wału, warunek wytrzymałościowy.	W_01 W_02 U_01 U_03 K_01

5	Wykresy sił tnących i momentów gnących w prętach zginanych, wyznaczenie naprężeń w pręcie zginanym.	W_02 U_01 U_03 K_01
6	Wyznaczanie linii ugięcia prętów zginanych. Analiza wybranych przypadków wytrzymałości złożonej.	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01
7	Analiza stateczności prętów ściskanych. Wyznaczanie przemieszczeń w ustrojach prętowych metodą Maxwella-Mohra.	W_03 U_02 U_03 K_01
8	Kolokwium nr 2	W_02 W_03 U_01 U_02 U_03 K_01

Metody sprawdzania efektów kształcenia

Zaliczenie ćwiczeń na podstawie dwóch sprawdzianów (kolokwiów) oraz dwóch prac domowych.

Zaliczenie wykładu na podstawie egzaminu pisemnego składającego się z prostych zadań oraz pytań, które mogą zawierać elementy obliczeń

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

D. NAKŁAD PRACY STUDENTA

Bilans punktów ECTS		
	Rodzaj aktywności	obciążenie studenta
1	Udział w wykładach	30
2	Udział w ćwiczeniach	15
3	Udział w laboratoriach	
4	Udział w konsultacjach (2-3 razy w semestrze) (w – konsultacje do wykładu, ćw – konsultacje do ćwiczeń)	$3w+3ćw=6$
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 (w tym wykonanie obowiązkowych prac domowych)	18
13	Samodzielne przygotowanie się do kolokwium	15
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	15
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>	51
25	Liczba punktów ECTS, którą student uzyskuje w ramach zajęć o charakterze praktycznym <i>1 punkt ECTS=25-30 godzin obciążenia studenta</i>	2

E. LITERATURA

Wykaz literatury	<p>A. Wykład</p> <ol style="list-style-type: none">1. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: <i>Wytrzymałość materiałów</i>. Warszawa, PWN 20022. Gierulski W., Miksa M., Radowicz A.: <i>Mechanika techniczna</i>. Politechnika Świętokrzyska, Skrypt 291, Kielce 19963. Jakubowicz A., Orłóś Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i>. Warszawa, WNT 1984 (lub inne wydania)4. Piechnik S.: <i>Wytrzymałość materiałów dla wydziałów budowlanych</i>. Warszawa, PWN 19805. Konarzewski Z.: <i>Podstawy technicznej mechaniki ciała stałego</i>. Warszawa, WNT 1985 <p>B. Ćwiczenia</p> <ol style="list-style-type: none">1. Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.: <i>Zadania z wytrzymałości materiałów</i>. Warszawa, WNT 20012. Barchan A., Wójcik S.: <i>Mechanika techniczna. Zbiór zadań z rozwiązaniami</i>. Politechnika Świętokrzyska, Skrypt 247, Kielce 19943. Banasiak M., Grossman K., Trombski M.: <i>Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów</i>. Warszawa, PWN 19984. Bojczuk M., Duda I.: <i>Wytrzymałość materiałów. Teoria i przykłady obliczeń. T I, II</i>. Politechnika Świętokrzyska, Skrypty 331, 335; Kielce 19985. Bojczuk M., Duda I.: <i>Wytrzymałość materiałów. Teoria i przykłady obliczeń. T III</i>. Politechnika Świętokrzyska, Skrypt 363; Kielce 2000
Witryna WWW modułu/przedmiotu	