

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Wytrzymałość materiałów		Kod 1010101121010100028
Kierunek studiów Budownictwo zrównoważone I stopień	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 2
Ścieżka obieralności/specjalność -	Przedmiot oferowany w języku: angielski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: I stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna	
Godziny Wykłady: 45 Ćwiczenia: 30 Laboratoria: 15 Projekty/seminaria: 30		Liczba punktów 8
Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak)		(ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak)
Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki nauki techniczne nauki techniczne		Podział ECTS (liczba i %) 8 100% 8 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca:		
dr hab. inż. Zbigniew Pozorski email: zbigniew.pozorski@put.poznan.pl tel. 616652096 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań		dr hab. inż. Zbigniew Pozorski email: zbigniew.pozorski@put.poznan.pl tel. 616652096 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Matematyka: algebra (w tym rachunek macierzowy), analiza matematyczna (w tym rachunek różniczkowy i całkowy), geometria, planimetria, trygonometria - poziom 6 KRK. Fizyka na poziomie 5 KRK. Mechanika: znajomość równań równowagi i sił wewnętrznych w elementach prętowych konstrukcji - poziom 6 KRK.
2	Umiejętności:	Matematyka: umiejętność obliczania pochodnych i całek funkcji, umiejętność posługiwania się rachunkiem macierzowym - poziom 6 KRK. Fizyka: umiejętność zastosowania zasad dynamiki Newtona - poziom 5 KRK. Mechanika: umiejętność posługiwania się równaniami równowagi w celu wyznaczenia reakcji więzów i sił wewnętrznych w układach prętowych statycznie wyznaczalnych - poziom 6 KRK.
3	Kompetencje społeczne	Student potrafi współpracować w grupie. Student postępuje zgodnie z zasadami etyki.
Cel przedmiotu: Zdobycie wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie rozwiązywania problemów stanu naprężeń, odkształceń i przemieszczeń w elementach prętowych konstrukcji oraz w zakresie mechaniki materiałów.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student ma wiedzę z zakresu wytrzymałości materiałów i zasad ogólnego kształtowania konstrukcji: zna podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów (naprężenie, odkształcenie, przemieszczenie, osie ciężkości i główne przekroju, izotropia, jednorodność), zna związki fizyczne, geometryczne i hipotezy wytrzymałościowe dla teorii liniowej (uzyskiwane na wykładzie) - [KSB_W04]		
2. Student zna zasady teorii konstrukcji i analizy układów prętowych w zakresie statyki i stateczności (uzyskiwane na wykładzie) - [KSB_W06]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi wykonać analizę statyczną konstrukcji prętowych: obliczyć naprężenia w punkcie przekroju pręta dla podstawowych przypadków działania sił wewnętrznych, wyznaczyć przemieszczenia belki wykorzystując równania różniczkowe, wyznaczyć siłę krytyczną dla podstawowych przypadków słupa ściskanego osiowo (uzyskiwane na ćwiczeniach i projektach) - [KSB_U06]		
2. Student potrafi przeprowadzić eksperymenty laboratoryjne prowadzące do wyznaczenia podstawowych parametrów materiałowych i wytrzymałościowych materiałów budowlanych (uzyskiwane na zajęciach laboratoryjnych) - [KSB_U08]		
Kompetencje społeczne:		

1. Student jest odpowiedzialny za rzetelność uzyskanych wyników swoich prac i ich interpretację - [KSB_K02]
2. Student posiada umiejętność krytycznej oceny wyników własnej pracy - [KSB_K08]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia

Opis metod sprawdzania efektów

Ocena wykładu

Egzamin pisemny (czas trwania 120 min.) w terminie podanym na początku semestru (efekt KSB_W04, KSB_W06, KSB_U06, KSB_U08, KSB_K02, KSB_K08). Podstawą zaliczenia jest uzyskanie oceny minimum dostatecznej (3,0).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Ocena ćwiczenia

Ćwiczenia audytoryjne są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) z kolokwium (czas trwania każdego 90 min.), terminy podane na początku semestru (efekt KSB_W04, KSB_W06, KSB_U06, KSB_U08, KSB_K02, KSB_K08).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Ocena projekty

Ćwiczenia projektowe są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) z zadań projektowych. Ćwiczenia projektowe podlegają indywidualnej obronie (forma ustna lub pisemna) (efekt KSB_W04, KSB_W06, KSB_U06, KSB_U08, KSB_K02, KSB_K08).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Ocena laboratorium

Ćwiczenia laboratoryjne są zaliczane na podstawie pozytywnych ocen (co najmniej 3,0) ze sprawozdań ćwiczeń laboratoryjnych oraz minimum 1 kolokwium. Sprawozdania podlegają obronie przez zespół realizujący ćwiczenie (forma ustna lub pisemna) (efekt KSB_W04, KSB_W06, KSB_U06, KSB_U08, KSB_K02, KSB_K08).

Skala ocen: bardzo dobry (5,0), dobry plus (4,5), dobry (4,0), dostateczny plus (3,5), dostateczny (3,0), niedostateczny (2,0)

Treści programowe

Wykłady

1. Parametry geometryczne figur płaskich
2. Teoria doświadczalnych metod badań
3. Działanie siły normalnej, działanie momentu zginającego (zginanie proste)
4. Działanie siły tnącej
5. Naprężenia główne
6. Zginanie ukośne
7. Mimośrodowe działanie siły normalnej
8. Naprężenia normalne pod fundamentem
9. Skręcanie swobodne przekrojów kołowych i cienkościennych zamkniętych
10. Skręcanie swobodne prętów o przekroju cienkościennym otwartym
11. Wyznaczanie przemieszczeń belek
12. Stateczność układów prętowych
13. Stan odkształcenia, związki fizyczne
14. Hipotezy wyęźniowe
15. Stan naprężenia w punkcie

Ćwiczenia

1. Wyznaczanie sił wewnętrznych od obciążeń nierównomiernych
2. Wyznaczanie parametrów geometrycznych figur płaskich
3. Wyznaczanie parametrów geometrycznych figur płaskich, analiza prętów obciążonych osiowo
4. Działanie momentu zginającego. Projektowanie przekrojów zginanych, naprężenia w przekroju prostokątnym
5. Działanie siły tnącej w przekroju dwuteowym i skrzynkowym
6. Kolokwium
7. Zginanie ukośne
8. Mimośrodowe działanie siły normalnej
9. Belka wspornikowa w złożonym stanie obciążenia
10. Wyznaczanie naprężeń normalnych pod fundamentami
11. Wyznaczanie ugięć belek
12. Wyznaczanie siły krytycznej ściskanych prętów
13. Analiz stanu naprężenia w punkcie
14. Kolokwium
15. Kolokwium poprawkowe

<p>Projekty</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wyjaśnienie zasad organizacyjnych, omówienie tematyki przedmiotu, wydanie projektów 2. Projekt nr 1 z wyznaczania sił wewnętrznych w belkach 3. Projekt nr 2 z wyznaczania sił wewnętrznych w ramach 4. Projekt nr 3 z wyznaczania parametrów geometrycznych figury symetrycznej. 5. Oddanie projektów nr 1 i 2. 6. Projekt nr 4 z wyznaczania parametrów geometrycznych figury niesymetrycznej 7. Oddanie projektów nr 3 i 4 8. Projekt nr 5 z wyznaczania naprężeń w belkach 9. Oddanie projektu nr 5 10. Projekt nr 6 ze zginania ukośnego belek 11. Projekt nr 7 z mimośrodowego działania siły normalnej 12. Projekt nr 8 z belek poddanych złożonym obciążeniom (również skręcaniu) 13. Oddanie projektów nr 6, 7, 8 14. Projekt z wyznaczania siły krytycznej dla ściskanego pręta 15. Oddanie projektu nr 9. <p>Laboratoria</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Podanie zasad realizacji ćwiczeń laboratoryjnych, podanie zasad bhp 2. Ćwiczenie nr 1. Metale ? próba rozciągania 3. Ćwiczenie nr 2. Analiza kratownicy płaskiej obciążonej siłą skupioną 4. Ćwiczenie nr 3. Analiza belki ? zginanie proste 5. Ćwiczenie nr 4. Skręcanie pręta o przekroju kołowym - wyznaczenie modułu sprężystości postaciowej Ćwiczenie nr 5. Zginanie ukośne pręta 6. Elastooptyka. Wyznaczanie stałej elastooptycznej. 7. Wyznaczanie siły krytycznej 8. Sprawdzian <p>METODY KSZTAŁCENIA</p> <p>Wykład informacyjny</p> <p>Metoda ćwiczeniowa</p> <p>Metoda projektu</p> <p>Metoda laboratoryjna</p>	
<p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. S. Timoshenko, Strength of materials, P. 1, Elementary theory and problems, Van Nostrand Reinhold Company 1970. 2. R.D. Snyder, E.F. Byars, Engineering mechanics: statics and strength of materials, McGraw Hill Book Company, cop. 1973. 	
<p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. G.M. Seed, Strength of materials: an undergraduate text, Saxe-Coburg Publications, 2000 2. B. Skalmierski, Mechanics and strength of materials, PWN-Polish Scientific Publishers ; Elsevier Scientific Publishing Company, 1979. 3. B. Turoń, G. Piątkowski, Strength of materials: internal forces in statically determinate structures ? examples for beams, Politechnika Rzeszowska im. Ignacego Łukasiewicza. Oficyna Wydawnicza, 2015. 	
<p>Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta</p>	
<p>Czynność</p>	<p>Czas (godz.)</p>
<ol style="list-style-type: none"> 1. Udział w wykładach (godziny kontaktowe) 2. Udział w ćwiczeniach audytoryjnych (godziny kontaktowe) 3. Udział w zajęciach laboratoryjnych (godziny kontaktowe, praktyczne) 4. Udział w ćwiczeniach projektowych (godziny kontaktowe, praktyczne) 5. Przygotowanie do ćwiczeń laboratoryjnych (praca samodzielna) 6. Wykonanie sprawozdań z ćwiczeń laboratoryjnych (praca samodzielna) 7. Dokończenie (w domu) ćwiczeń projektowych (praca samodzielna, praktyczne) 8. Udział w konsultacjach (godziny kontaktowe) 9. Przygotowania do zaliczeń ćwiczeń audytoryjnych i laboratoryjnych (praca samodzielna) 10. Przygotowanie do obrony ćwiczeń projektowych (praca samodzielna) 11. Przygotowanie się do egzaminu (praca samodzielna) 12. Obecność na egzaminie (godziny kontaktowe) 	<ol style="list-style-type: none"> 45 30 15 30 7 8 30 5 15 10 12 3

Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	210	8
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	128	5
Zajęcia o charakterze praktycznym	75	3