

Karta modułu/przedmiotu

Wypełnia Zespół Kierunku	Nazwa modułu (bloku przedmiotów): WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW						Kod modułu: B.7
	Nazwa przedmiotu: WYTRZYMAŁOŚĆ MATERIAŁÓW I						Kod przedmiotu: B.7.I
	Nazwa jednostki organizacyjnej prowadzącej przedmiot / moduł: INSTYTUT POLITECHNICZNY						
	Nazwa kierunku: MECHANIKA I BUDOWA MASZYN						
	Forma studiów: STACJONARNE			Profil kształcenia: PRAKTYCZNY		Profil kształcenia: STUDIA I STOPNIA	
	Rok / semestr: II/3			Status przedmiotu /modułu: OBOWIĄZKOWY		Język przedmiotu / modułu: POLSKI	
	Forma zajęć	wykład	ćwiczenia	laboratorium	projekt	seminarium	inne (wpisać jakie)
	Wymiar zajęć (godz.)	22	22	-	-	-	-

Koordinator przedmiotu / modułu	dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. uczelni
Prowadzący zajęcia	dr hab. inż. Cezary Orlikowski, prof. uczelni, mgr inż. Jacek Tomczak
Cel kształcenia	<p>Celem wykładu jest przedstawienie i wyjaśnienie studentowi niezbędnych ogólnych teoretycznych podstaw statyki odkształcalnych ciał stałych, w obrębie sprężystości i plastyczności, pozwalające mu w zakresie elementarnym zrozumieć teorię bezpieczeństwa stosowaną zarówno w fazie powstawania jak i eksploataowania konstrukcji.</p> <p>Wykład zapoznaje studenta z charakterem „pracy” materiału prostych konstrukcji różnorodnie obciążanych oraz z metodami obliczeń wytrzymałościowych i przemieszczeniowych.</p> <p>Celem ćwiczeń audytoryjnych jest nauczenie studentów praktycznego stosowania metod będących przedmiotem wykładu.</p>
Wymagania wstępne	<p>Podstawowa znajomość algebry liniowej w zakresie rachunku macierzowego i układów równań algebraicznych. Ogólna znajomość algebry wektorów. Elementarna znajomość analizy funkcji wielu zmiennych (rachunek różniczkowy i całkowy). Elementarna znajomość teorii liniowych równań różniczkowych zwyczajnych o stałych współczynnikach. Efekty kształcenia uzyskane w przedmiotach: Mechanika techniczna I (w części dotyczącej statyki).</p>

EFEKTY UCZENIA SIĘ		
Nr efektu uczenia się/ grupy efektów	Opis efektu uczenia się	Kod kierunkowego efektu uczenia się
01	Rozumie założenia i zagadnienia mechaniki ciał odkształcalnych.	K1M_W06
02	Rozumie sprężystość i plastyczność ciała. Potrafi zdefiniować podstawowe charakterystyki mechaniczne materiałów konstrukcyjnych	K1M_W06 K1M_W09

03	Klasyfikuje i charakteryzuje różne proste przypadki obciążeń.	K1M_W06 K1M_W07 K1M_W09
04	Potrafi wyznaczać siły wewnętrzne, naprężenia, i odkształcenia w prostych stanach obciążenia.	K1M_W07 K1M_U12
05	Potrafi wyznaczać naprężenia dla różnych orientacji przekrojów w ciele.	K1M_W07 K1M_U12
06	Potrafi stosować uogólnione prawo Hooke'a do analizy stanu odkształceń.	K1M_W07 K1M_U12
07	Potrafi wyznaczać naprężenia montażowe i termiczne . Potrafi rozwiązywać proste przypadki układów statycznie niewyznaczalnych.	K1M_W07 K1M_U12

TREŚCI PROGRAMOWE

Wykład

- Założenia mechaniki ciała odkształcalnego. Siły wewnętrzne i zewnętrzne. Zasada kontinuum. Naprężenia normalne i styczne (tnące). Zasada zeszywnienia, zasada de Saint Venanta. Problem statycznej niewyznaczalności. Podstawowe zadania wytrzymałości materiałów.
- Rozciąganie pręta. Naprężenia i odkształcenia. Prawo Hooke'a. Badanie mechanicznych własności ciał odkształcalnych. Laboratoryjna próba na rozciąganie. Moduł Younga.
- Modele wytrzymałościowe. Sprężystość i plastyczność. Naprężenia styczne. Moduł Kirchhoffa. Liczba Poissona. Naprężenia termiczne. Naprężenia montażowe. Przypadki statycznie niewyznaczalne.
- Cienkościenne powłoki obrotowe (zbiorniki walcowe i kuliste). Naprężenia w zbiornikach cienkościennych obciążonych ciśnieniem. Naprężenia w ciągach o małych zwisach.
- Skręcanie pręta. Pojęcie skręcania swobodnego i skrępowanego. Skręcanie pręta kołowo symetrycznego (pręt lity i rurowy). Moduł odkształcenia postaciowego Kirchhoff'a. Skręcanie pręta niekołowo-symetrycznego (pręta prostokątnego). Skręcanie pręta cienkościennego o przekroju otwartym i zamkniętym (teoria Breta).
- Momenty bezwładności figur płaskich. Osie (kierunki) i momenty główne i centralne. Twierdzenie Steinera. Koło Mohra momentów bezwładności.
- Przekrojowe siły w prętach. Siły osiowe i poprzeczne (tnące), momenty gnące i skręcające. Sporządzanie wykresów momentów gnących i sił tnących w belkach.
- Teoria stanu naprężenia. Naprężenia główne, maksymalne naprężenia tnące (styczne). Dwuwymiarowy stan naprężeń. Koło Mohra naprężeń.
- Teoria stanu odkształcenia. Dwuwymiarowy stan odkształceń. Odkształcenia objętościowe i czysto postaciowe. Uogólnione prawo Hooke'a. Moduły sprężystości. Związek pomiędzy modułem Younga, modułem Kirchhoffa i liczbą Poissona.

Ćwiczenia

Rozwiązywanie zadań stanowiących praktyczne zastosowanie metod obliczeniowych przedstawionych na wykładzie:

- obliczanie naprężeń i odkształceń prętów rozciąganych/ściskanych;
- obliczanie obciążeń dopuszczalnych lub wymiarów przy obciążeniach osiowych (na podstawie warunków wytrzymałości);
- analiza prostych układów statycznie niewyznaczalnych przy obciążeniach osiowych;
- analiza stanu naprężenia (zastosowanie metody analitycznej i wykresłej) i odkształcenia (zastosowanie uogólnionego prawa Hooke'a);
- uproszczone obliczenia na ścinanie (obliczenia wybranych połączeń);
- analiza naprężeń i odkształceń w prętach skręcanych;
- obliczanie obciążeń dopuszczalnych lub wymiarów prętów skręcanych na podstawie warunków wytrzymałości;
- wyznaczanie momentów bezwładności figur płaskich;

Literatura podstawowa	<p><u>Wykład:</u> Walczyk Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i>, tom 1 i 2, Politechnika Gdańska, Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.: <i>Wytrzymałość materiałów</i>, tom 1 i 2, WNT, Misiak J.: <i>Mechanika techniczna</i>, tom 1(statyka i wytrzymałość materiałów), WNT, Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: <i>Wytrzymałość materiałów</i>, WN PWN, Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: <i>Wzory, wykresy i tablice wytrzymałościowe</i>, WNT,</p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne:</u> Banasiak M.: <i>Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów</i>, WNT, Niezgodziński M.E., Niezgodziński T.: <i>Zadania z wytrzymałości materiałów</i>, WNT, Kurowski R., Parczewski Z.: <i>Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów</i>, WNT</p> <p><u>Ćwiczenia laboratoryjne:</u> Komar W., Nałęcz T.J., Pelc J.: <i>Laboratorium z wytrzymałości materiałów</i>, ART. Olsztyn, ISBN 83-87443-23-9</p>
Literatura uzupełniająca	Huber M.T.: <i>Stereomechanika techniczna</i> , PWN Hibbeler R.C.: <i>Mechanics of Materials</i> , Pearson, Prentice Hall, Hibbeler R.C.: <i>Statics and Mechanics of Materials</i> , Pearson, Prentice Hall, ISBN 013-129-011-8, Muvdi B.B., McNabb J.W.: <i>Engineering Mechanics of Materials</i> , Macmillan Publ. Comp., ISBN0-0238-5770-6, Beer F.P., Johnston E.R.: <i>Mechanics of Materials</i> , McGraw-Hill, ISBN 0-07-004284-5, Popov E.P.: <i>Introduction to Mechanics of Solid</i> , Prentice-Hall, Inc., Libr. of Congr.Catal. Card Numb. 68-10135, Shigley J.E.: <i>Mechanical Engineering Design</i> , McGraw-Hill Publ. Comp., ISBN0-07- 056899-5
Metody kształcenia	<p><u>Wykład</u> częściowo multimedialny, częściowo poparty wyjaśnieniami szczegółowymi na tablicy z użyciem „kredy”.</p> <p>Środek ciężkości wykładu przesunięty jest w stronę wyjaśniania fizycznej strony omawianych zagadnień i interpretacji wzorów i metod z dużym uwypukleniem geometrycznych aspektów deformowania się ciała (aspektów „pracy materiału”). Teoria i prezentowane metody ilustrowane prostymi przykładami obliczeniowymi.</p> <p><u>Ćwiczenia audytoryjne:</u> Przedstawienie metod rozwiązywania zadań w zakresie problemów będących przedmiotem wykładu oraz nauczenie studentów rozwiązywania zadań.</p> <p><u>Konsultacje indywidualne:</u> służą udzieleniu studentowi wyjaśnień problemów przez niego wskazanych i udzielaniu odpowiedzi na jego pytania.</p>

Metody weryfikacji efektów uczenia się		Nr efektu uczenia się/grupy efektów
Kolokwia na ćwiczeniach audytoryjnych		03 - 07
Zaliczenie wykładu:		01 - 07
Formy i warunki zaliczenia	<ul style="list-style-type: none"> - ocena z zaliczenia ćwiczeń: x 0,5 - ocena z zaliczenia wykładu x 0,5 <p>Kolokwia*: zadania ilustrujące poszczególne metody obliczeniowe + (na</p>	

	<p>koniec) zadania polegające na rozwiązaniu prostych problemów inżynierskich – w miarę możliwości wymagających zastosowania różnych metod obliczeniowych.</p> <p>Pisemne zaliczenie wykładu**: teoria + zadania polegające na rozwiązaniu prostych problemów inżynierskich – w miarę możliwości wymagających zastosowania różnych metod obliczeniowych;</p> <p>*) nie ma zaliczenia ćwiczeń audytoryjnych jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na nich wynosiła więcej niż 20% zajęć</p> <p>***) nie ma możliwości przystąpienia do pisemnego zaliczenia wykładu jeżeli nieobecność nieusprawiedliwiona na wykładach wynosiła więcej niż 50% zajęć</p>
--	--

NAKŁAD PRACY STUDENTA		
Rodzaj działań/zajęć	Liczba godzin	
	Ogółem	W tym zajęcia powiązane z praktycznym przygotowaniem zawodowym
Udział w wykładach	22	-
Samodzielne studiowanie	13	-
Udział w ćwiczeniach audytoryjnych	22	12
Samodzielne przygotowywanie się do ćwiczeń	35	12
Przygotowanie projektu / eseju / itp.	-	-
Przygotowanie się do egzaminu / zaliczenia	14	-
Udział w konsultacjach	4	-
Inne	-	-
ŁĄCZNY nakład pracy studenta w godz.	110	24
Liczba punktów ECTS za przedmiot	4	
Liczba punktów ECTS związana z zajęciami praktycznymi	0,9	
Liczba punktów ECTS za zajęciami wymagające bezpośredniego udziału nauczycieli akademickich	1,7	