

KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA		
Nazwa modułu/przedmiotu Teoria sprężystości, plastyczności i reologii		Kod 1010115111010116019
Kierunek studiów Budownictwo niestacjonarne II stopnia	Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak)	Rok / Semestr 1 / 1
Ścieżka obieralności/specjalność Konstrukcje budowlane	Przedmiot oferowany w języku: polski	Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny
Stopień studiów: II stopień	Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) niestacjonarna	
Godziny Wykłady: 18 Ćwiczenia: 18 Laboratoria: - Projekty/seminaria: -		Liczba punktów 3
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 %) 3 100% 3 100%
Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: dr inż. Maciej Przychodźki email: maciej.przychodzki@put.poznan.pl tel. 665-2697 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5 60-965 Poznań		
Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności, kompetencji społecznych:		
1	Wiedza:	Podstawowa wiedza z przedmiotów: matematyka, mechanika teoretyczna, wytrzymałość materiałów i mechanika budowli w zakresie obowiązującym na studiach kierunku budownictwo lub pokrewnym na poziomie studiów inżynierskich.
2	Umiejętności:	Umiejętności formułowania problemów fizycznych w języku matematyki oraz rozwiązywania równań algebraicznych i równań różniczkowych, które występują w zadaniach mechaniki teoretycznej, wytrzymałości materiałów i mechaniki budowli.
3	Kompetencje społeczne	Świadomość konieczności ciągłego aktualizowania i uzupełniania wiedzy i umiejętności.
Cel przedmiotu: Nabycie przez studentów podstawowej wiedzy i umiejętności z zakresu mechaniki materiałów i konstrukcji oraz konstytutywnego modelowania materiałów, które niezbędne są do rozwiązywania typowych zadań analizy statyczno-wytrzymałościowej podstawowych elementów konstrukcyjnych.		
Efekty kształcenia i odniesienie do kierunkowych efektów kształcenia		
Wiedza:		
1. Student zna pojęcie i interpretację fizyczną tensorów naprężenia i odkształcenia i ich zastosowanie w analizie statyczno-wytrzymałościowej materiałów - [K_W03]		
2. Student ma wiedzę w zakresie praw konstytutywnych sprężystości, lepkosprężystości i plastyczności materiałów - [K_W04]		
3. Student ma wiedzę na temat twierdzenia o minimum energii potencjalnej i odpowiadających mu równań - [K_W03]		
4. Student rozumie specyfikę i zna metody analizy statycznej zagadnień dwuwymiarowych (PSN i PSO, tarcze) - [K_W03]		
5. Student rozumie specyfikę i zna metody analizy statycznej płyt cienkich - [K_W04]		
6. Student rozumie specyfikę sprężysto-plastycznego zachowania się materiałów i zna metody analizy nośności granicznej konstrukcji prętowych i płyt - [K_W03]		
Umiejętności:		
1. Student potrafi sprawdzać spełnienie różniczkowych równań równowagi ośrodka ciągłego - [K_U04]		
2. Student potrafi obliczać składowe tensorów odkształcenia i naprężenia oraz wartości główne i kierunki główne tych tensorów - [K_U04]		
3. Student potrafi obliczać składowe tensorów naprężenia lub odkształcenia wg uogólnionego prawa Hooke'a - [K_U04]		
4. Student potrafi rozwiązywać zadania płaskiego stanu naprężenia lub odkształcenia - [K_U04, K_U13]		
5. Student potrafi obliczać siły wewnętrzne i przemieszczenia w sprężystych płytach - [K_U04]		
6. Student potrafi obliczać nośność graniczną belek, prostych ram i płyt - [K_U04, K_U13]		

Kompetencje społeczne:
1. Student ma świadomość odpowiedzialności za przeprowadzenie wiarygodnej analizy statyczno-wytrzymałościowej materiałów i konstrukcji oraz konieczności weryfikacji przyjętych założeń, przeprowadzonych obliczeń i analiz. - [K_K02]
2. Student widzi konieczność systematycznego pogłębiania i rozszerzania swoich kompetencji. - [K_K03]
3. Student potrafi pracować samodzielnie i zespołowo w rozwiązywaniu problemów teoretycznych i praktycznych. - [K_K01]

Sposoby sprawdzenia efektów kształcenia
Wykłady 90-minutowe pisemne kolokwium zaliczeniowe w terminie podanym na początku semestru, obejmujące dwie części. Część 1. ma na celu sprawdzenie wiedzy i polega na udzieleniu odpowiedzi na 4 pytania. Część 2. Ma na celu sprawdzenie umiejętności i polega na rozwiązaniu 2 zadań rachunkowych. W przypadkach wątpliwych kolokwium rozszerzane jest o część ustną. Na każdym wykładzie oceniana jest aktywność studentów.
Ćw. audytoryjne 90-minutowe pisemne kolokwium zaliczeniowe w ostatnim tygodniu semestru. Kolokwium polega na rozwiązaniu 3 zadań rachunkowych. Ocenianie poprawności samodzielnych rozwiązań zadań (praca własna studenta). Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).
Skala oceny wyników kolokwiów: >=90% - 5,0 (bardzo dobry) >=85% - 4,5 (dobry plus) >=75% - 4,0 (dobry) >=65% - 3,5 (dostateczny plus) >=55% - 3,0 (dostateczny) <54% - 2,0 (niedostateczny).

Treści programowe
Elementy rachunku wektorowego i tensorowego. Stan naprężenia - tensor naprężenia. Równania równowagi i warunki na brzegu. Naprężenia główne i kierunki główne tensora. Opis ruchu, zapis Lagrange'a i zapis Eulera. Stan odkształcenia - tensor odkształcenia. Równania zgodności odkształceń. Równania konstytutywne sprężystości (prawo Hooke'a), zależność między stałymi materiałowymi. Prawa zachowania masy, pędu, momentu pędu, energii. Twierdzenie o minimum energii potencjalnej. Równanie pracy wirtualnej. Równania Lamé'go. Równania Beltrami-Michella. Zagadnienia dwuwymiarowe. Płaski stan naprężenia. Płaski stan odkształcenia. Funkcja naprężeń Airy'ego. Płaskie zadania we współrzędnych biegunowych. Metody i przykłady obliczeń zadań brzegowych. Zadanie Boussinesq'a i zadanie Flamanta. Podstawy teorii płyt cienkich. Założenia i wyprowadzenie równań. Siły wewnętrzne w płytach. Płyty prostokątne. Płyty kołowe obciążone osiowo-symetrycznie. Przykłady obliczania sił wewnętrznych i przemieszczeń w płytach. Podstawy reologii. Podstawowe modele i związki konstytutywne lepkosprężystości. Związki konstytutywne plastyczności. Warunki plastyczności Treski, Hubera-Misesa-Hencky'ego. Podstawowe założenia, twierdzenia i metody teorii nośności granicznej konstrukcji. Przykłady obliczeń nośności granicznej belek, ram i płyt. Metody dydaktyczne: wykład - informacyjny monograficzny, ćwiczenia - metoda ćwiczeniowa i metoda projektowa.

Literatura podstawowa:
1. Gawęcki A., Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, (tom I+II), Wyd. PP, Poznań 1998 [wersja elektroniczna dostępna na http://etacar.put.poznan.pl/mieczyslaw.kuczma/spis_tresci.pdf]
2. Brunarski L., Kwiecinski M.: Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976.
3. Brunarski L., Górecki B., Runkiewicz L.: Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976.
4. Stanisławski S., Podstawy teorii sprężystości, Wyd. PP, Poznań 1963
5. Fung Y. C.: Podstawy mechaniki ciała stałego, PWN, Warszawa 1969.
6. Krzyś W., Życzkowski M.: Sprężystość i plastyczność, PWN, Warszawa 1962.
7. Nowacki W.: Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970.
8. Ostrowska-Maciejewska J., Podstawy mechaniki ośrodków ciągłych, PWN, Warszawa 1982
9. Skrzypek J.: Plastyczność i pełzanie, PWN, Warszawa 1986.

Literatura uzupełniająca:
1. Mase G.E., Theory and problems of continuum mechanics, Mc-Graw Hill, New York 1970
2. Mase G. E.: Continuum Mechanics, McGraw-Hill Book Comp., 1970.
3. Ragab A.-R., Bayoumi S.E.: Engineering Solid Mechanics. Fundamentals and Applications, CRC, Boca Raton 1999.
4. Stein E., Barthold F.-J.: Elastizitätstheorie, Skript, Hannover 2004.

Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta		
Czynność	Czas (godz.)	
1. Udział w wykładach	18	
2. Udział w ćw. audytoryjnych	18	
3. Udział w konsultacjach związanych z realizacją wykładów i ćw. audytoryjnych	5	
4. Przygotowanie się do zaliczenia wykładów	12	
5. Przygotowanie się do zaliczenia ćw. audytoryjnych	12	
Obciążenie pracą studenta		
forma aktywności	godzin	ECTS
Łączny nakład pracy	65	3
Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem	41	2
Zajęcia o charakterze praktycznym	18	1