

| KARTA OPISU MODUŁU KSZTAŁCENIA | | |
|---|--|---|
| Nazwa modułu/przedmiotu Teoria sprężystości i plastyczności - Elasticity and Plast. | | Kod 1010102111010113700 |
| Kierunek studiów Structural Engineering II stopień | Profil kształcenia (ogólnoakademicki, praktyczny) (brak) | Rok / Semestr 1 / 1 |
| Ścieżka obieralności/specjalność - | Przedmiot oferowany w języku: angielski | Kurs (obligatoryjny/obieralny) obligatoryjny |
| Stopień studiów: II stopień | Forma studiów (stacjonarna/niestacjonarna) stacjonarna | |
| Godziny Wykłady: 30 Ćwiczenia: 15 Laboratoria: - Projekty/seminaria: 15 | | Liczba punktów 5 |
| Status przedmiotu w programie studiów (podstawowy, kierunkowy, inny) (brak) | | (ogólnouczelniany, z innego kierunku) (brak) |
| Obszar(y) kształcenia i dziedzina(y) nauki i sztuki | | Podział ECTS (liczba i %) |
| Odpowiedzialny za przedmiot / wykładowca: | | |
| <p>prof. dr hab. inż. Mieczysław Kuczma, prof. zw. email: mieczyslaw.kuczma@put.poznan.pl tel. 61 665-2155 Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska ul. Piotrowo 5, 60-965 Poznań</p> | | |
| 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: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 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: | | |
| <ol style="list-style-type: none"> 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 | |
|---|--------------|
| <p>Wykłady 120-minutowy pisemny egzamin 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.</p> <p>Ćw. audytoryjne 90-minutowe pisemne kolokwium zaliczeniowe w ostatnim tygodniu semestru. Kolokwium polega na rozwiązaniu 3 zadań rachunkowych.</p> <p>Ocenianie poprawności samodzielnych rozwiązań zadań (praca własna studenta). Ocenianie ciągłe na każdych zajęciach (premiowanie aktywności).</p> <p>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).</p> | |
| Treści programowe | |
| <p>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.</p> <p>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.</p> | |
| <p>Literatura podstawowa:</p> <ol style="list-style-type: none"> Brunarski L., Kwiecinski M.: Wstęp do teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976. Brunarski L., Górecki B., Runkiewicz L.: Zbiór zadań z teorii sprężystości i plastyczności, Wyd. PW, Warszawa 1976. Fung Y. C.: Foundations of solid mechanics, PWN, Warszawa 1969. Gawęcki A., Mechanika materiałów i konstrukcji prętowych, t. I+II, Wyd. PP, Poznań 1998. Krzyś W., Życzkowski M.: Sprężystość i plastyczność, PWN, Warszawa 1962. Nowacki W.: Teoria sprężystości, PWN, Warszawa 1970. Skrzypek J.: Plastyczność i pełzanie, PWN, Warszawa 1986. | |
| <p>Literatura uzupełniająca:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mase G. E.: Continuum Mechanics, McGraw-Hill Book Comp., 1970. Ragab A.-R., Bayoumi S.E.: Engineering Solid Mechanics. Fundamentals and Applications, CRC, Boca Raton 1999. Stein E., Barthold F.-J.: Elastizitätstheorie, Skript, Hannover 2004. | |
| Bilans nakładu pracy przeciętnego studenta | |
| Czynność | Czas (godz.) |
| 1. Udział w wykładach | 30 |
| 2. Udział w ćw. audytoryjnych | 30 |
| 3. Przygotowanie do zaliczenia wykładów i testów | 40 |
| Obciążenie pracą studenta | |

Wydział Budownictwa i Inżynierii Środowiska

| forma aktywności | godzin | ECTS |
|---|---------------|-------------|
| Łączny nakład pracy | 100 | 5 |
| Zajęcia wymagające bezpośredniego kontaktu z nauczycielem | 60 | 3 |
| Zajęcia o charakterze praktycznym | 50 | 2 |