

| Informacje ogólne | |
|--------------------------------|--|
| Jednostka prowadząca kierunek: | Wydział Mechaniczny Politechniki Koszalińskiej |
| Kierunek studiów: | Zarządzanie i Inżynieria Produkcji |
| Nazwa kursu: | Wytrzymałość materiałów |
| Przynależność do modułu: | Konstrukcje mechaniczne |

| Forma zajęć | Wykład | Ćwiczenia | Laboratorium | Projekt | Seminarium | Konwersatorium |
|---------------------|--------------------|-----------|--------------|---------|------------|----------------|
| Liczba godzin kursu | 15 | 15 | | | | |
| Liczba punktów ECTS | 3 | | | | | |
| Sposób zaliczenia | Zaliczenie z oceną | | | | | |

| KARTA KURSU | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|--|---------|---|-----|---|---|---|---|---|--|--|---|--|--|--|--|--|
| Informacje ogólne o kursie | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Jednostka realizująca: | Wydział Mechaniczny | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Katedra/Zakład: | Katedra Automatyki, Mechaniki i Konstrukcji | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Osoba odpowiedzialna dydaktycznie: | prof. ndzw. dr hab. inż. Tadeusz Bil | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Profil studiów: | ogólnoakademicki | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forma studiów: | stacjonarne | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Poziom kształcenia: | Poziom I | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Semestr: | 3 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kod kursu: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Język wykładowy: | polski | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Rodzaj kursu: | obowiązkowy | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Forma zajęć: | <table border="1"> <thead> <tr> <th></th> <th>W</th> <th>W+Ć</th> <th>Ć</th> <th>L</th> <th>P</th> <th>S</th> <th>K</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>x</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> | | W | W+Ć | Ć | L | P | S | K | | | x | | | | | |
| | W | W+Ć | Ć | L | P | S | K | | | | | | | | | | |
| | | x | | | | | | | | | | | | | | | |
| Cel/-e kursu | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami, prawami, metodami obliczeń i analizy wytrzymałościowej w budowie maszyn. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Wykształcenie umiejętności do samodzielnego rozwiązywania zadań podstawowych metodami analitycznymi, analizy i syntezy z zakresu wytrzymałości materiałów liniowych konstrukcji mechanicznych. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Przygotowanie studentów do rozwiązywania zagadnień praktycznych i formułowania opinii opartych o zasady i prawa wytrzymałości materiałów. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Przygotowanie studentów do dalszego samokształcenia. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 1 | Znajomość z zakresu mechaniki klasycznej - statyki i dynamiki oraz nauki o materiałach. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Znajomość w zakresie podstaw algebry liniowej, rachunku wektorowego, różniczkowego i całkowego. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Ogólna wiedza i umiejętności z zakresu techniki. | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Efekty kształcenia dla kursu (EKP) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Wiedza: | Odniesienie do modułowych efektów kształcenia (EKM) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP1 | Poprawnie definiuje elementarne pojęcia: siły zewnętrzne, wewnętrzne i naprężenia, pojęcie odkształcenia objętościowego i postaciowego. Wymienia cechy wytrzymałości materiału, prawo Hooke'a dla prostego rozciągania. Opisuje doświadczalne podstawy wytrzymałości materiałów, wymienia podział obciążeń. Definiuje zasadę de Saint-Venanta, superpozycji. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP2 | Opisze jakościowo i ilościowo rozciąganie i ściskanie prętów prostych. Przedstawi zgodnienia statycznie i niestatycznie wyznaczalne oraz analizę jednoosiowego stanu naprężenia. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP3 | Przedstawi zginanie belek prostych. Wyjaśni pojęcie momentu gnącego, siły tnącej i obciążenia ciągłego. Opisz wykreślenia momentów gnących, sił tnących i normalnych. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP4 | Poprawnie określa charakterystyki geometryczne figur płaskich - momenty bezwładności, dewiacji. Definiuje wzory Steinera, kierunki główne i główne momenty bezwładności. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP5 | Poprawnie określa czyste zginanie belek prostych i z udziałem sił tnących, naprężenia w przecie przy czystym zginaniu, naprężenia w belkach z udziałem sił tnących - wzór Żurawskiego. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP6 | Opisz zginanie ukośne belek - pojęcie osi obojętnej, naprężenia przy zginaniu ukośnym. Poprawnie przedstawi analizę statyczną ram - wykresy momentów gnących, sił tnących i normalnych, naprężenia. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP7 | Poprawnie określa czyste ścinanie, ścinanie technologiczne, prawo Hooke'a przy czystym ścinaniu. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP8 | Definiuje skręcanie prętów kołowych - naprężenia i odkształcenia skręcanego pręta, skręcanie prętów o przekroju niekołowym. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP9 | Definiuje stan naprężenia: dwuwymiarowy stanu naprężenia, koło Mohra; trójwymiarowy stan naprężenia. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP10 | Definiuje stan odkształcenia: uogólnione prawo Hooke'a i przedstawia analizę dwu i trójwymiarowego stanu odkształcenia. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP11 | Wyjaśnia złożony stan wytrzymałościowy: hipotezy wytrzymałościowe (wytężeniowe) - największych naprężeń tnących i Hubera. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP12 | Potrąfi przedstawić równania różniczkowe linii ugięcia belki. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP13 | Definiuje metody energetyczne obliczania deformacji w belkach - wymienia twierdzenie Castigliana i Menabreia. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP14 | Potrąfi opisać wyoboczenie sprężyste i niesprężyste prętów prostych, smukłość, granice stosowalności wzoru Eulera. | M5A_W02 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Umiejętności: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP15 | Określa naprężenia dopuszczalne na podstawie charakterystyk materiałów konstrukcyjnych. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP16 | Oblicza na rozciąganiu podstawowe konstrukcje mechaniczne - statyczne wyznaczalne i niewyznaczalne. Określa deformacje. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP17 | Rysuje wykresy momentów gnących, sił tnących i normalnych zginanych belek prostych. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP18 | Oblicza momenty bezwładności na podstawie twierdzenia Steinera, naprężenia w przecie przy czystym zginaniu, naprężenia w belkach z udziałem sił tnących. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP19 | Rysuje w elementarnych ramach wykresy momentów gnących, sił tnących i normalnych oraz oblicza naprężenia. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP20 | Analizuje ilościowo czyste ścinanie i ścinanie technologiczne. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP21 | Oblicza naprężenia i odkształcenia skręcanego pręta o przekroju kołowym. Określa warunki wytrzymałościowe. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP22 | Oblicza w złożonym stanie wytrzymałościowym zginanie z rozciąganiem lub ścisaniem oraz wg. hipotez Hubera i maksymalnych naprężeń tnących - zginanie ze skręcaniem. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP23 | Określa ilościowo deformacje w elementarnych belkach statycznie wyznaczalnych i niewyznaczalnych metodami analitycznymi i energetycznymi (twierdzenie Castigliana, Menabreia). | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP24 | Przeprowadza obliczenia wyoboczeniowe z zastosowaniem wzoru Eulera. | M5A_U01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| Kompetencje społeczne: | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP25 | Planuje i systematycznie realizuje procesy poznawcze w formie zindywidualizowanej i zespołowej. | M5A_K01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP26 | Permanently doskonali wiedzę i umiejętności z zakresu analizy wytrzymałościowej konstrukcji mechanicznych. | M5A_K01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP27 | Wykazuje odpowiedzialność za powierzone materiały dydaktyczne oraz przestrzega zasady praw autorskich przy ich wykorzystywaniu. | M5A_K01 | | | | | | | | | | | | | | | |
| EKP28 | Zachowuje krytycyzm w wyrażaniu opinii o stanie wytrzymałościowym konstrukcji mechanicznych. | M5A_K01 | | | | | | | | | | | | | | | |

| Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie | Koordinator KRK | Przewodniczący Rady Programowej Kierunku |
|-----------------------------------|-----------------|--|
| _____ | _____ | _____ |
| Podpis | Podpis | Podpis |

| Treści programowe | | | |
|---|---|---|---|
| Forma zajęć | Tematyka zajęć (bloku zajęć) | Liczba godzin | Powiązanie z efektem kształcenia dla kursu (symbol EKP) |
| W1 | Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia i określanie wytrzymałości materiałów. Wiadomości wstępne. Rodzaje obciążeń. Siły zewnętrzne, wewnętrzne i naprężenia. Pojęcie odkształcenia – odkształcenia czysto objętościowe, czysto postaciowe. Elementy teorii sprężystości cechy sprężystości materiału, cechy wytrzymałości materiału. Prawo Hooke'a dla prostego rozciągania. Doświadczalne podstawy wytrzymałości materiałów. Podział obciążeń. Zasada de Saint-Venanta, superpozycji. | 1 | EKP1 |
| W2 | Rozciąganie i ściskanie prętów prostych. Założenia podstawowe. Analiza prętów styycznie wyznaczalnych – warunki dopuszczalnej wytrzymałości i sztywności. Analiza prętów statycznie niewyznaczalnych. Analiza jednowymiarowego stanu odkształcenia. | 1 | EKP2 |
| W3 | Zginanie belek prostych. Moment gnący, siła tnąca i obciążenie ciągłe zależności między nimi. Analiza pręta prostego przy zginaniu wykresy momentów gnących, sił tnących i normalnych. | 1 | EKP3 |
| W4 | Charakterystyki geometryczne figur płaskich. Momenty bezwładności, dewiacji. Wzory Steinera. Kierunki główne i główne momenty bezwładności. | 1 | EKP4 |
| W5 | Czyste zginanie belek prostych i z udziałem sił tnących. Elementarna teoria zginania prętów prostych. Naprężenia w przecie zginanym. Naprężenia w belkach z udziałem sił tnących – wzór Żurawskiego. | 1 | EKP5 |
| W6 | Zginanie ukośne belek. Analiza statyczna ram. Oś obojętna, naprężenia przy zginaniu ukośnym. Analiza ram wykresy momentów gnących, sił tnących i normalnych, naprężenia. | 1 | EKP6 |
| W7 | Czyste ścinanie, ścinanie technologiczne. Prawo Hooke'a przy czystym ścinaniu. | 1 | EKP7 |
| W8 | Skrećanie prętów. Skrećanie prętów kołowsymetrycznych naprężenia i odkształcenia skrećanego pręta. Zagadnienia styycznie niewyznaczalne. Skrećanie prętów o przekroju niekołowym. | 1 | EKP8 |
| W9 | Analiza stanu naprężenia i odkształcenia. Analiza dwuwymiarowego stanu naprężenia. Koło Mohra. | 1 | EKP9, EKP10 |
| W10 | Trójwymiarowy stan naprężeń. Uogólnione prawo Hooke'a. Analiza dwu i trójwymiarowego stanu odkształcenia. | 1 | EKP9, EKP10 |
| W11 | Hipotezy wytrzymałościowe (wytężeniowe) – największych naprężeń tnących, hipoteza Hubera. | 1 | EKP11 |
| W12 | Wytrzymałość złożona pręta. Zginanie z rozciąganiem lub ścisaniem. Zginanie ze skrećaniem. | 1 | EKP11 |
| W13 | Ugięcie belek. Równania różniczkowe linii ugięcia belki. Obliczenia deformacji w belkach. | 1 | EKP12 |
| W14 | Ugięcie belek. Wprowadzenie do metod energetycznych. Energia sprężysta w belkach prostych i zakrzywionych. Twierdzenie Castigliana i Menabreia. | 1 | EKP13 |
| W15 | Wyboczenie prętów prostych. Wyboczenie sprężyste i niesprężyste prętów prostych. Smukłość, granice stosowności wzoru Eulera. Wzory Tetmajera i Johnsona-Ostenfelda. | 1 | EKP14 |
| C1 | Wyznaczanie naprężeń i odkształceń w układach liniowosprężystych - prawo Hooke'a. | 1 | EKP15, EKP25-EKP28 |
| C2 | Analiza ilościowa prętów prostych statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych przy rozciąganiu i ścisaniu. Analiza jednowymiarowego stanu odkształcenia. | 1 | EKP16, EKP25-EKP28 |
| C3 | Analiza zginanego pręta prostego - rysowanie wykresów momentów gnących, sił tnących i normalnych. | 1 | EKP17, EKP25-EKP28 |
| C4 | Obliczanie przekrojowych momentów bezwładności figur płaskich, wykorzystanie twierdzenia Steinera. | 1 | EKP18, EKP25-EKP28 |
| C5 | Wyznaczanie naprężeń w przecie zginanym. Warunki wytrzymałościowe przy zginaniu. | 1 | EKP18, EKP25-EKP28 |
| C6 | Wyznaczanie naprężeń w belkach z udziałem sił tnących – wzór Żurawskiego. | 1 | EKP19, EKP25-EKP28 |
| C7 | Warunki wytrzymałościowe przy zginaniu. | 1 | EKP19, EKP25-EKP28 |
| C8 | Zginanie ukośne belek. Oś obojętna, naprężenia przy zginaniu ukośnym. | 1 | EKP19, EKP25-EKP28 |
| C9 | Rysowanie wykresów momentów gnących, sił tnących i normalnych, wyznaczanie naprężeń w ramach statycznie wyznaczalnych. | 1 | EKP19, EKP25-EKP28 |
| C10 | Obliczenia elementów konstrukcji przy ścinaniu technologicznym. Prawo Hooke'a przy skrećaniu. | 1 | EKP20, EKP25-EKP28 |
| C11 | Obliczenia prętów statycznie wyznaczalnych i statycznie niewyznaczalnych przy skrećaniu. | 1 | EKP21, EKP25-EKP28 |
| C12 | Zastosowanie hipotez wytężeniowych do obliczeń naprężeń zredukowanych. | 1 | EKP22, EKP23, EKP25-EKP28 |
| C13 | Obliczenia deformacji w przecie prostym - równanie różniczkowe linii ugięcia belki. | 1 | EKP23, EKP25-EKP28 |
| C14 | Obliczenia naprężeń zredukowanych przy zginaniu ze skrećaniem. | 1 | EKP22, EKP23, EKP25-EKP28 |
| C15 | Zadania na wyboczenie liniowosprężyste - zastosowanie wzoru Eulera. | 1 | EKP24, EKP25-EKP28 |
| SUMA GODZIN | | 30 | |
| Narzędzia dydaktyczne | | | |
| 1 | podręczniki akademickie i skrypty | | |
| 2 | prezentacje multimedialne | | |
| 3 | preskrypty wykładów na prawach rękopisu | | |
| 4 | materiały pomocnicze umieszczone na platformie e-learningowej | | |
| 5 | audiowizualne środki dydaktyczne | | |
| Sposoby oceny | | | |
| Lp. | Oznaczenie efektów kształcenia dla kursu (EKP) | Sposób weryfikacji efektów kształcenia | Zasady oceny |
| 1 | EKP1 - EKP14 | kolokwium zaliczeniowe sumujące nabytą wiedzę | Uzyskanie pozytywnej oceny wymaga sformułowanych w 60% poprawnych odpowiedzi na zadane pytania-problemy. |
| 2 | EKP15 - EKP24 | kolokwium | Uzyskanie pozytywnej oceny wymaga rozwiązania poprawnie 60% każdego zadania kolokwialnego. |
| 3 | EKP25 - EKP28 | obserwacja uczestnicząca | Aktywność na zajęciach z nauczycielem, korzystanie z konsultacji, uczestniczenie w pracach koła naukowego i innych formach zajęć pozauczelnianych |
| Obciążenie pracą studenta | | | |
| Lp. | Forma aktywności | Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności | |
| 1 | godziny wynikające z planu zajęć | 30 | |
| 2 | przygotowanie zajęć | 45 | |
| | | SUMA GODZIN | 75 |
| | | SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA KURSU | [3] ECTS |
| | | w tym liczba ECTS dla zajęć z udziałem nauczyciela akademickiego | 1,2 |
| | | w tym szacunkowo dla zajęć praktycznych | 0,6 |
| Literatura podstawowa | | | |
| 1 | Niegodziński T., Niegodziński M. (2002): Wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa. | | |
| 2 | Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z.(2003): Wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa. | | |
| 3 | Misiak J.: Mechanika techniczna. T. 1. Statyka i wytrzymałość materiałów. WNT, Warszawa. | | |
| 4 | Niegodziński T., Niegodziński M. (2002): Zadania z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa. | | |
| 5 | Kurowski R., Parszewski Z. (1966): Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa. | | |
| 6 | Banasiak M., Grossman K., Trombski M. (1998): Zbiór zadań z wytrzymałości materiałów. PWN, Warszawa. | | |
| Literatura uzupełniająca | | | |
| 1 | Walczak J.(1977): Wytrzymałość materiałów oraz podstawy teorii sprężystości i plastyczności. | | |
| 2 | Wolny S., Siemieniec A. (2002): Wytrzymałości materiałów. Część 1 - Teoria. Zastosowanie. Uczelniane wydawnictwo naukowo-dydaktyczne AGH. Kraków. | | |
| 3 | Niegodziński M.E., Niegodziński T. (2006): Wzory wykresy i tablice wytrzymałościowe. WNT, Warszawa. | | |
| Nauczyciel prowadzący kurs | | | |
| Imię i nazwisko, stopień, tytuł naukowy | Marek Fligiel, dr inż. | | |
| Adres e-mail: | marek.fligiel@tu.koszalin.pl | | |
| Tel. kontaktowy: | 601945282 | | |

| Autor Treści Kursu | |
|--|--------------------------|
| _____ Podpis | |
| _____ Osoba Odpowiedzialna Dydaktycznie | _____ Koordynator KRR |
| _____ Podpis | _____ Podpis |