ZATWIERDZAM

DZIEKAN WYDZIAŁU NOWYCH TECHNOLOGII i CHEMII

prof. dr hab. inż. Stanisław Cudziło

|  |  |
| --- | --- |
| **Nazwa przedmiotu:** | ***Mechanika techniczna z wytrzymałością materiałów*** |
| **Nazwa w jęz. angielskim:** | ***Technical mechanics and strength of materials***  |
| **Kod przedmiotu:** | WTCNXCSI-MTzWM |
| **Dane dotyczące przedmiotu:** |
| **Jednostka oferująca przedmiot:** | Wydział Inżynierii Mechanicznej |
| **Przedmiot dla jednostki:** | Wydział Nowych Technologii i Chemii |
| **Obowiązuje od naboru** | październik 2019  |
| **Domyślny typ protokołu dla przedmiotu:** |
| zaliczenie |
| **Język wykładowy:** |
| polski |
| **Skrócony opis:** |
| W ramach przedmiotu prezentowanych jest szereg zagadnień podstaw mechaniki inżynierskiej, takich jak: statyka, kinematyka i dynamika Newtona, małe drgania punktu, praca siły, energia mechaniczna i jej zasada zachowania. W dalszej części wykładów omówione są podstawowe pojęcia i założenia wytrzymałości materiałów, wielkości przekrojowe w prętach, stan naprężenia i odkształcenia, pojęcie stanu wytężenia oraz proste i złożone przypadki wytrzymałościowe. Przedstawione są podstawy MES. Zaprezentowane są metody rozwiązywania prostych zagadnień inżynierskich. |
| **Opis:** |
| **Wykład** / metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych1. Siły i momenty sił względem punktu i osi. Zasady statyki. Więzy i reakcje podpór. Redukcja dowolnego układu sił. Warunki równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił. Tarcie posuwiste i tarcie toczne / 2 godz.2. Równania ruchu punktu. Ruch prostoliniowy i krzywoliniowy w różnych układach współrzędnych na płaszczyźnie oraz w przestrzeni. Ruch postępowy i obrotowy ciała sztywnego. Ruch płaski ciała sztywnego. Prędkość, przyspieszenie, chwilowy środek obrotu / 2 godz.3 Podstawy dynamiki i prawa Newtona. Równania dynamiczne i różniczkowe ruchu punktu. Małe drgania punktu: swobodne, wymuszone i tłumione / 2 godz.4. Wyznaczanie środka ciężkości i obliczanie masowych momentów bezwładności bryły sztywnej. Obliczanie geometrycznych momentów figur płaskich / 2 godz.5. Praca siły. Energia kinetyczna, potencjalna i mechaniczna układów materialnych. Twierdzenie o przyroście energii kinetycznej i twierdzenie Koeniga. Zasada zachowania energii mechanicznej dla punktów materialnych i ciała sztywnego / 2 godz.6. Równania dynamiczne ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego układu / 2 godz.7. Podstawowe pojęcia i założenia wytrzymałości materiałów. Klasyfikacja konstrukcji prętowych i zasady obliczania sił wewnętrznych w konstrukcjach prętowych. Sporządzanie wykresów sił wewnętrznych / 2 godz.8. Teoria stanu odkształcenia i naprężenia. Związki między stanem odkształcenia a stanem naprężenia. Uogólnione prawo Hooke'a dla materiałów liniowo-sprężystych. Kryteria doboru materiałów / 2 godz.9. Obliczanie naprężeń normalnych wywołanych siłą normalną i momentem zginającym / 2 godz.10. Obliczanie naprężeń stycznych wywołanych momentem skręcającym / 2 godz.11. Pojęcie wytężenia materiału. Naprężenia dopuszczalne. Analiza wytężenia elementów maszyn / 2 godz.12. Podstawowe zależności między siłami i przemieszczeniami w układach liniowo-sprężystych. Pojęcie energii sprężystej. Twierdzenia: o wzajemności prac, wzajemności przemieszczeń, Castigliano. Całka Maxwella-Mohra. Układy Clapeyrona / 2 godz.13. Podstawowe próby określania własności mechanicznych materiałów. Doświadczalne metody badania konstrukcji / 2 godz.14. Podstawowe pojęcia MES: węzeł, stopień swobody, element skończony, macierze sztywności, macierze elementu i struktury, równania. Stany przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w elementach: pręcie, tarczy, płycie, powłokach, bryłach / 4 godz.**Ćwiczenia rachunkowe** / metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych1. Rozwiązywanie zadań równowagi płaskiego i przestrzennego układu sił. Tarcie posuwiste i tarcie toczne / 4 godz.2. Rozwiązywanie zagadnień inżynierskich z wykorzystaniem równań dynamicznych: ruchu postępowego, obrotowego i płaskiego układu / 4 godz.3. Obliczanie konstrukcji prętowych. Wyznaczanie sił wewnętrznych w konstrukcjach prętowych. Sporządzanie wykresów sił wewnętrznych / 4 godz. 4. Obliczanie wytężenia materiału. Naprężenia dopuszczalne. Analiza wytężenia elementów maszyn / 2 godz.5. Wyznaczanie sił i przemieszczeń w układach liniowo-sprężystych. Twierdzenia: o wzajemności prac, wzajemności przemieszczeń, Castigliano. Całka Maxwella-Mohra. Układy Clapeyrona / 2 godz.**Laboratorium komputerowe** / metoda słowna z wykorzystaniem prezentacji multimedialnych.1. Wykorzystanie metod komputerowych do obliczeń ruchu płaskiego ciała sztywnego / 2 godz.2. Podstawowe zadania inżynierskie z wykorzystaniem MES. Wyznaczanie stanu przemieszczeń/ 8 godz.**Laboratorium eksperymentalne** / prezentacja i przeprowadzenie eksperymentalnych prób wytrzymałościowych.1. Doświadczalne metody badania własności mechanicznych materiałów i konstrukcji: próby rozciągania, ściskania / 2 godz.2. Doświadczalne metody badania własności mechanicznych materiałów i konstrukcji: próby zginania i skręcania / 2 godz. |
| **Literatura:** |
| **podstawowa:** 1. Leyko J., Mechanika ogólna, PWN, Warszawa, 2011
2. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z., Wytrzymałość materiałów. T. 1, 2, WNT, Warszawa, 2007
3. Klasztorny M., Niezgoda T., Mechanika ogólna. Podstawy teoretyczne, zadania z rozwiązaniami, Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, 2006
4. Klasztorny M., Mechanika ogólna, Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2005

**uzupełniająca:**1. Niezgodziński M., E., Niezgodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT, Warszawa, 2009
2. Klasztorny M., Wytrzymałość materiałów dla mechaników + CD, DWE Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne, 2013
3. Niezgodziński M., E., Niezgodziński T., Zbiór zadań z mechaniki ogólnej, WNT, Warszawa, 2008
4. Misiak J., Zadania z mechaniki ogólnej, cz. I, II, WNT, 1999
5. Osiński Z., Mechanika ogólna, PWN ,1994
 |
| **Efekty uczenia się:** |
| Symbol / Efekty uczenia się / Odniesienie do efektów kierunkuW1 - Zna podstawy kinematyki i dynamiki podstawowych elementów układów mechanicznych, zachowanie elementów i układów w określonych warunkach obciążenia. Zna kryteria doboru właściwości użytkowych, w szczególności właściwości mechanicznych materiałów na podstawie modeli mechaniki technicznej i wytrzymałości materiałów. / K\_W07, K\_W08, W2 - Ma podstawową wiedzę o cyklu życia urządzeń, obiektów i systemów technicznych oraz o uwarunkowaniach tego cyklu wynikających z czynników materiałowych, technologicznych, konstrukcyjnych i eksploatacyjnych. / K\_W21 U1 - Potrafi porozumiewać się przy użyciu różnych technik w środowisku społecznym, w tym w środowisku zawodowym. W szczególności zna techniki informacyjno-komunikacyjne właściwe do realizacji zadań typowych dla działalności inżynierskiej. Potrafi planować i przeprowadzać eksperymenty oraz interpretować uzyskane wyniki pomiarów. Potrafi wykorzystać do formułowania i rozwiązywania zadań inżynierskich metody analityczne, symulacyjne i eksperymentalne / K\_U04, K\_U07U2 - Ma wyrobioną wewnętrzną potrzebę i umiejętność ustawicznego uzupełniania i nowelizacji nabytej wiedzy poprzez samokształcenie. / K\_U06K1 - Dostrzega potrzebę i zna możliwości ciągłego dokształcania się (poprzez studia podyplomowe, kursy) w kierunku podnoszenia kompetencji zawodowych, osobistych i społecznych. / K\_K01 K2 - Potrafi inspirować i organizować pracę w grupie. Potrafi współdziałać i pracować w grupie, przyjmując w niej różne role. Potrafi odpowiednio określić priorytety służące realizacji określonego przez siebie lub innych zadania. Potrafi planować i kierować wykonaniem zadania. / K\_K03, K\_K04 |
| **Metody i kryteria oceniania:** |
| **Laboratorium eksperymentalne** – zaliczenie wymaga uzyskania pozytywnych ocen z krótkich kolokwiów przeprowadzanych na początku zajęć, tzw. wejściówek, oraz z grupowych sprawozdań przygotowywanych z każdego przeprowadzanego ćwiczenia z badań eksperymentalnych.**Laboratorium komputerowe** – zaliczenie wymaga uzyskania pozytywnych ocen z każdego ćwiczenia z zagadnień MES przeprowadzanego na zajęciach.**Ćwiczenia rachunkowe** – zaliczenie odbywa się na podstawie trzech kolokwiów zaliczeniowych z ćwiczeń rachunkowych.**Warunkiem zaliczenia przedmiotu** jest uzyskanie pozytywnych ocen i zaliczeń z ćwiczeń rachunkowych, laboratorium eksperymentalnego i laboratorium komputerowego oraz z pisemnego kolokwium zaliczeniowego z wykładów zawierającego pytania otwarte.**Osiągnięcie efektów** W1, W2, U2 i K1 weryfikowane jest podczas kolokwium zaliczeniowego z wykładów, efekty W1, W2, U1, U2 i K1 sprawdzane są w trakcie realizacji ćwiczeń rachunkowych i zajęć laboratorium komputerowego, natomiast efekty W1, W2, U1 i K2 sprawdzane są w trakcie realizacji zajęć laboratorium eksperymentalnego.Wszystkie kolokwia są oceniane wg następujących zasad:ocena 2 – poniżej 50%, ocena 3 – 50 ÷ 60%, ocena 3,5 – 61 ÷ 70%, ocena 4 – 71 ÷ 80%, ocena 4,5 – 81 ÷ 90%, ocena 5 – powyżej 91% poprawnych odpowiedzi.Ocenę **bardzo dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę, umiejętności i kompetencje przewidziane efektami uczenia się, a ponadto wykazuje zainteresowanie przedmiotem, w sposób twórczy podchodzi do powierzonych zadań.Ocenę **dobrą** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dobrym. Potrafi rozwiązywać zadania i problemy o średnim stopniu trudności.Ocenę **dostateczną** otrzymuje student, który posiadł wiedzę i umiejętności przewidziane programem studiów w stopniu dostatecznym. Samodzielnie rozwiązuje zadania i problemy o niskim stopniu trudności. Ocenę **niedostateczną** otrzymuje student, który nie posiadł wiedzy, umiejętności i kompetencji w zakresie koniecznych wymagań.Na końcową ocenę składają się: ocena uzyskana na egzaminie, oceny z ćwiczeń laboratoryjnych i rachunkowych oraz zaangażowanie i sposób podejścia studenta do nauki. |
| **Praktyki zawodowe:** |
| brak |
| **Forma studiów** |
| stacjonarne |
| **Rodzaj studiów** |
| I stopnia |
| **Rodzaj przedmiotu** |
| obowiązkowy |
| **Przedmioty wprowadzające** |
| * **Algebra z geometrią -** Wymagania wstępne: znajomość wyrażeń algebraicznych, równań, macierzy oraz planimetrii (trygonometrii) i geometrii analitycznej
* **Analiza matematyczna -** Wymagania wstępne: znajomość rachunku różniczkowego, całkowego, wektorowego i macierzowego.
* **Fizyka -** Wymagania wstępne: Podstawowe pojęcia fizyczne
 |
| **Programy** |
| kierunek: inżynieria materiałowa, specjalność: wszystkie |
| **Forma zajęć liczba godzin/rygor** |
| semestr | x- egzamin, + zaliczenie, # projekt | ECTS |
| razem | wykłady | ćwiczenia | laboratoria | projekt | seminarium |
| II | 60 | 30 / + | 16 / + | 14 / + |  |  | 5 |
| **Autor** |
| dr inż. Paweł BOGUSZ |
| **Bilans ECTS** |
| **Lp.** | **Aktywność** | **Obciążenie w godz.** |
| 1. | Udział w wykładach | 30 |
| 2. | Udział w laboratoriach  | 16 |
| 3. | Udział w ćwiczeniach | 14 |
| 4. | Udział w seminariach |  |
| 5. | Samodzielne studiowanie tematyki wykładów | 20 |
| 6. | Samodzielne przygotowanie do laboratoriów  | 16 |
| 7. | Samodzielne przygotowanie do ćwiczeń | 14 |
| 8. | Samodzielne przygotowanie do seminarium |  |
| 9. | Realizacja projektu  |  |
| 10. | Udział w konsultacjach | 10 |
| 11. | Przygotowanie do egzaminu |  |
| 12. | Przygotowanie do zaliczenia | 10 |
| 13. | Udział w egzaminie  |  |
|  | **godz.** | **ECTS** |
| Sumaryczne obciążenie pracą studenta | 130 | 5,0 |
| Zajęcia z udziałem nauczycieli: 1+2+3+4+9+10+13 | 70 | 2,0 |
| Zajęcia powiązane z działalnością naukową | 88 | 3,0 |

 AUTOR KIEROWNIK JEDNOSTKI ORGANIZACYJNEJ

 KARTY INFORMACYJNEJ ODPOWIEDZIALNEJ ZA PRZEDMIOT

 *dr inż. Paweł BOGUSZ dr inż. Grzegorz SŁAWIŃSKI*