

SYLABUS

DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2021/2022 – 2024/2025

(skrajne daty)

Rok akademicki 2022/2023

1. PODSTAWOWE INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

Nazwa przedmiotu	Wytrzymałość materiałów
Kod przedmiotu*	
Nazwa jednostki prowadzącej kierunek	Kolegium Nauk Przyrodniczych
Nazwa jednostki realizującej przedmiot	Kolegium Nauk Przyrodniczych Instytut Inżynierii Materiałowej
Kierunek studiów	Mechatronika
Poziom studiów	Studia I-go stopnia
Profil	praktyczny
Forma studiów	Studia niestacjonarne
Rok i semestr/y studiów	Rok II, semestr 4
Rodzaj przedmiotu	Przedmiot kierunkowy
Język wykładowy	polski
Koordynator	dr inż. Kazimiera Dudek
Imię i nazwisko osoby prowadzącej / osób prowadzących	dr inż. Kazimiera Dudek mgr Mateusz Drabczyk

* -opcjonalnie, zgodnie z ustaleniami w Jednostce

1.1. Formy zajęć dydaktycznych, wymiar godzin i punktów ECTS

Semestr (nr)	Wykł.	Ćw.	Konw.	Lab.	Sem.	ZP	Prakt.	Inne (jakie?)	Liczba pkt. ECTS
4	9			18					3

1.2. Sposób realizacji zajęć

- ☒ zajęcia w formie tradycyjnej
- ☒ zajęcia realizowane z wykorzystaniem metod i technik kształcenia na odległość

1.3 Forma zaliczenia przedmiotu (z toku) (egzamin, zaliczenie z oceną, zaliczenie bez oceny)

Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych – zaliczenie z oceną.

Zaliczenie wykładu – zaliczenie bez oceny.

2. WYMAGANIA WSTĘPNE

Wiedza z zakresu matematyki wyższej, fizyki ciała stałego oraz znajomość mechaniki z zakresu statyki.

3. CELE, EFEKTY UCZENIA SIĘ, TREŚCI PROGRAMOWE I STOSOWANE METODY DYDAKTYCZNE

3.1 Cele przedmiotu

C1	Uzyskanie przez studenta podstawowej wiedzy z zakresu wytrzymałości materiałów, poznanie wybranych metod obliczeniowych naprężeń i odkształceń oraz poznanie obszarów i zakresu ich stosowania.
C2	Nabycie umiejętności identyfikacji obciążeń elementów maszyn.
C3	Rozwijanie umiejętności praktycznych w zakresie wykonywania badań wytrzymałościowych wskazujących na potrzebę spójności wiedzy teoretycznej oraz projektowo - konstrukcyjnej.

3.2 Efekty uczenia się dla przedmiotu

EK (efekt uczenia się)	Treść efektu uczenia się zdefiniowanego dla przedmiotu	Odniesienie do efektów kierunkowych ¹
EK_01	Student zna opis matematyczny stanu naprężenia i odkształcenia w elementach konstrukcji poddanych działaniu obciążeń eksploatacyjnych.	K_Wo6
EK_02	Student zna metody, narzędzia i techniki analizy wytrzymałościowej podstawowych elementów konstrukcji mechanicznych.	K_Wo6
EK_03	Student potrafi wykonać obliczenia i analizy wytrzymałościowe potrzebne do zaprojektowania elementów konstrukcji lub części maszyn.	K_Uo1 K_Uo4
EK_04	Student potrafi przeprowadzić badania wytrzymałościowe (pomiar naprężeń własnych, statyczną próbę rozciągania, pomiar twardości materiału, próbę udarności).	K_Uo1 K_Uo4
EK_05	Student rozumie potrzebę wzbogacania swojej wiedzy i umiejętności – ma świadomość odpowiedzialności za formułowanie i przekazywanie opinii i informacji w zakresie osiągnięć technicznych – podejmuje starania, aby takie informacje i opinie przekazywać w sposób powszechnie zrozumiały, z zachowaniem obiektywizmu.	K_Ko4
EK_06	Student rozumiejąc pozatechniczne aspekty działalności inżyniera potrafi myśleć i podejmować działania w sposób przedsiębiorczy.	K_Ko5

¹ W przypadku ścieżki kształcenia prowadzącej do uzyskania kwalifikacji nauczycielskich uwzględnić również efekty uczenia się ze standardów kształcenia przygotowującego do wykonywania zawodu nauczyciela.

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
1. Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów. Modele obliczeniowe elementów konstrukcji. Siły zewnętrzne i wewnętrzne. Definicja naprężenia, przemieszczeń i względnych odkształceń. Podstawowe własności mechaniczne materiałów. Metody badań wytrzymałościowych (statyczna próba rozciągania, próba ściskania, próba skręcania, próba zginania, badania zmęczeniowe, próba udarności, pomiary twardości). Metody pomiaru naprężeń własnych. Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik bezpieczeństwa.
2. Model pręta rozciąganego. Prawo Hooke'a. Analiza pręta statycznie wyznaczalnego oraz niewyznaczalnego. Rozkład sił wewnętrznych, przemieszczeń, warunek wytrzymałościowy, warunek sztywności. Zasada superpozycji. Metoda przecięć. Układy mechaniczne statycznie niewyznaczalne – analiza.
3. Analiza stanu naprężenia – płaski stan naprężenia. Koło Mohra dla płaskiego stanu naprężenia. Odkształcenia w płaskim stanie naprężenia. Płaski stan odkształcenia. Analiza trójwymiarowego stanu naprężenia. Hipotezy wytrzymałościowe.
4. Czyste ścinanie. Prawo Hooke'a dla czystego ścinania.
5. Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Opis odkształceń pręta skręcanego. Rozkład naprężeń w pręcie skręcanym. Wykresy momentów skręcających. Warunek wytrzymałościowy na skręcanie. Warunek sztywności. Przykłady zastosowań.
6. Zginanie proste. Analiza odkształceń i naprężeń pręta zginanego. Wykresy momentów gnących i sił tnących – przykłady. Wytrzymałość złożona pręta.

B. Problematyka ćwiczeń laboratoryjnych

Treści merytoryczne
1. Szkolenie BHP i p.poż. Zapoznanie z przepisami BHP w zakresie obsługi urządzeń i stanowisk badawczych.
2. Statyczna próba rozciągania metali. Przygotowanie i wykonanie próby.
3. Statyczna próba rozciągania tworzyw sztucznych. Przygotowanie i wykonanie próby.
4. Pomiary twardości metodą Brinnela, Rockwella, Vickersa.
5. Analiza stanu naprężenia metodą elastooptyczną.
6. Badanie odporności na ścinanie.

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, przykłady obliczeniowe, analiza tekstów, metody kształcenia na odległość.

Ćwiczenia laboratoryjne: przykłady obliczeniowe, rozwiązywanie zadań, analiza tekstów, pokazy, projektowanie doświadczeń, wykonywanie doświadczeń.

4. METODY I KRYTERIA OCENY

4.1 Sposoby weryfikacji efektów uczenia się

Symbol efektu	Metody oceny efektów uczenia się (np.: kolokwium, egzamin ustny, egzamin pisemny, projekt, sprawozdanie, obserwacja w trakcie zajęć)	Forma zajęć dydaktycznych (w., ćw., ...)
EK_01	Zaliczenie wykładu – test pisemny.	wykład
EK_02	Zaliczenie wykładu – test pisemny. Sprawozdania.	wykład ćw. laboratoryjne
EK_03	Zaliczenie wykładu – test pisemny.	wykład
EK_04	Projektowanie doświadczeń. Wykonanie doświadczeń. Sprawozdania.	ćw. laboratoryjne
EK_05	Obserwacja w trakcie zajęć. Aktywność na zajęciach.	ćw. laboratoryjne
EK_06	Obserwacja w trakcie zajęć. Aktywność na zajęciach.	ćw. laboratoryjne

4.2 Warunki zaliczenia przedmiotu (kryteria oceniania)

Ćwiczenia laboratoryjne Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych – opracowanie sprawozdań z realizacji doświadczeń. Uzyskanie ocen pozytywnych ze sprawozdań. Ocena końcowa stanowi średnią ocen cząstkowych uzyskanych ze sprawozdań oraz aktywności na zajęciach.
Wykład Zaliczenie wykładu – test pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne (forma testu) oraz zadania obliczeniowe z zakresu realizowanego na wykładzie. Warunkiem przystąpienia do zaliczenia jest wcześniejsze zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych. Kryteria oceny: aby uzyskać zaliczenie trzeba zdobyć co najmniej 50% całkowitej liczby punktów.

5. CAŁKOWITY NAKŁAD PRACY STUDENTA POTRZEBNY DO OSIĄGNIĘCIA ZAŁOŻONYCH EFEKTÓW W GODZINACH ORAZ PUNKTACH ECTS

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe wynikające z harmonogramu studiów	27
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	10
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	50
SUMA GODZIN	87
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS	3

* Należy uwzględnić, że 1 pkt ECTS odpowiada 25-30 godzin całkowitego nakładu pracy studenta.

6. PRAKTYKI ZAWODOWE W RAMACH PRZEDMIOTU

wymiar godzinowy	Nie dotyczy
------------------	-------------

zasady i formy odbywania praktyk	Nie dotyczy
----------------------------------	-------------

7. LITERATURA

Literatura podstawowa: 1. M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński: Wytrzymałość materiałów. PWN, Warszawa, 2010. 2. M.E. Niezgodziński, T. Niezgodziński: Zadania z wytrzymałości materiałów. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013. 3. Zwolak J.: Wytrzymałość materiałów: przykłady obliczeń – zadania. Uniwersytet Rzeszowski, Katedra Mechatroniki i Automatyki, Rzeszów, 2013. 4. Misiak J.: Mechanika techniczna. T. 1. Statyka i wytrzymałość materiałów. Wydawnictwa Naukowo-Techniczne, Warszawa, 2012. 5. Holka H., Jarzyna T.: Statyka i wytrzymałość materiałów. Wydawnictwa Uczelniane Uniwersytetu Technologiczno-Przyrodniczego, Bydgoszcz, 2014. 6. Klasztorny M.: Wytrzymałość materiałów dla mechaników: kurs inżynierski. Dolnośląskie Wydawnictwo Edukacyjne. Wrocław, 2013. 7. Walicka A.: Wytrzymałość materiałów: ćwiczenia laboratoryjne, materiały pomocnicze. Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego. Zielona Góra. 2008. 8. Walicka A.: Wytrzymałość materiałów: podręcznik akademicki: teoria, wzory i tablice do ćwiczeń laboratoryjnych. Uniwersytet Zielonogórski. Zielona Góra: Oficyna Wydawnicza Uniwersytetu Zielonogórskiego, 2008.
Literatura uzupełniająca: 1. Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłowski Z.: Wytrzymałość materiałów. T. 1. Wydawnictwo WNT, Warszawa, 2013. 2. Głowacki H.: Mechanika techniczna – wytrzymałość materiałów. OWPW, Warszawa, 2000. 3. Lewiński J.: Wytrzymałość materiałów w zadaniach. Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2009. 4. Podstawy wytrzymałości materiałów. Kowalewski Zbigniew Ludwik i in. Oficyna Wydawnicza Politechniki Warszawskiej, Warszawa, 2010. 5. Szymczyk Cz., Skowronek P., Witkowski W., Kujawa M.: Wytrzymałość materiałów: zadania. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk, 2018. 6. PN-EN ISO 6892 - 1 Metale. Próba rozciągania, Część 1: Metoda badania w temperaturze pokojowej. 7. PN-EN ISO 527-1 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 1: Zasady ogólne. 8. PN-EN ISO 527-1 Tworzywa sztuczne. Oznaczanie właściwości mechanicznych przy statycznym rozciąganiu. Część 2: Warunki badań tworzyw sztucznych przeznaczonych do różnych technik formowania. 9. PN-EN ISO 14577-1 Metale. Instrumentalna próba wciskania wgłębnika

do określania twardości i innych własności materiałów. Część 1:
Metoda badania.

Akceptacja Kierownika Jednostki lub osoby upoważnionej