

SYLABUS**DOTYCZY CYKLU KSZTAŁCENIA 2019/2020 – 2022/2023***(skrajne daty)*

Rok akademicki 2020/2021

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 stacjonarne
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

* -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	15			30					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)

Wykład – zaliczenie bez oceny.

Laboratoria – zaliczenie z oceną.

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

3.3 Treści programowe

A. Problematyka wykładu

Treści merytoryczne
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

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

zmęczeniowe, próba udarności, pomiary twardości). Metody pomiaru naprężeń własnych. Naprężenia dopuszczalne. Współczynnik bezpieczeństwa.
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.
Analiza stanu naprężenia – płaski stan naprężenia. Koło Mohra dla płaskiego stanu naprężenia. Odształcenia w płaskim stanie naprężenia. Płaski stan odkształcenia. Analiza trójwymiarowego stanu naprężenia. Hipotezy wytrzymałościowe.
Czyste ścinanie. Prawo Hooke'a dla czystego ścinania.
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.
Zginanie proste. Analiza odkształceń i naprężeń pręta zginanego. Wykresy momentów gnących i sił tnących – przykłady. Wytrzymałość złożona pręta.

B. Problematyka laboratoriów

Treści merytoryczne
Szkolenie BHP i p. poż.
Zapoznanie z przepisami BHP w zakresie obsługi urządzeń i stanowisk badawczych.
Pomiary naprężeń własnych metodą dyfraktometryczną.
Wyznaczanie rozkładu naprężeń własnych w głąb materiału.
Analiza stanu naprężeń w elementach konstrukcji metodą elastooptyczną.
Statyczna próba rozciągania metali. Statyczna próba rozciągania tworzyw sztucznych.
Prawo Hooke'a. Zasada superpozycji. Metoda przecięć. Statycznie wyznaczalne przypadki rozciągania i ściskania prętów.
Statycznie niewyznaczalne przypadki rozciągania i ściskania prętów. Warunek ciągłości odkształceń.
Badania udarności tworzyw sztucznych.
Pomiary twardości materiałów metodami tradycyjnymi.
Pomiary twardości materiałów metodą instrumentalną.
Badania wytrzymałości na ścinanie połączeń klejonych.
Analiza pręta skręcanego.
Zginanie proste: przebiegi momentów gnących i sił tnących – przykłady obliczeniowe.
Kolokwium zaliczeniowe

3.4 Metody dydaktyczne

Wykład: wykład z prezentacją multimedialną, przykłady obliczeniowe, analiza tekstów.

Laboratoria: analiza tekstów, projektowanie doświadczeń, wykonywanie doświadczeń, przykłady obliczeniowe, rozwiązywanie zadań.

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. Kolokwium.	wykład ćw. laboratoryjne
EK_03	Zaliczenie wykładu – test pisemny. Kolokwium. Prace kontrolne. Aktywność na zajęciach.	wykład ćw. laboratoryjne
EK_04	Sprawozdania. Obserwacja w trakcie zajęć.	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)

Wykład

Zaliczenie wykładu - forma pisemna obejmująca zagadnienia teoretyczne oraz zadania obliczeniowe. Kryterium oceny: Aby uzyskać zaliczenie trzeba zdobyć co najmniej 50% całkowitej liczby punktów.

Laboratoria

Zaliczenie laboratoriów:

Przeprowadzenie doświadczeń, opracowanie sprawozdań z realizacji doświadczeń, uzyskanie ocen pozytywnych ze sprawozdań.

Trzy prace kontrolne w zakresie obliczeń i analiz wytrzymałościowych (forma pisemna), uzyskanie ocen pozytywnych z prac kontrolnych.

Kolokwium zaliczeniowe, uzyskanie oceny pozytywnej z kolokwium zaliczeniowego.

Kryteria oceny kolokwium zaliczeniowego:

Aby uzyskać ocenę 3,0 (dst) trzeba zdobyć co najmniej 50% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 3,5 (dst plus) trzeba zdobyć co najmniej 60% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 4,0 (dobry) trzeba zdobyć co najmniej 70% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 4,5 (dobry plus) trzeba zdobyć co najmniej 80% całkowitej liczby punktów.

Aby uzyskać ocenę 5,0 (bardzo dobry) trzeba zdobyć co najmniej 90% całkowitej liczby punktów.

Ocena końcowa stanowi średnią ocen cząstkowych uzyskanych ze sprawozdań, prac kontrolnych, kolokwium zaliczeniowego oraz aktywności na zajęciach.

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

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny z harmonogramu studiów	45
Inne z udziałem nauczyciela akademickiego (udział w konsultacjach, egzaminie)	8
Godziny niekontaktowe – praca własna studenta (przygotowanie do zajęć, egzaminu, napisanie referatu itp.)	35
SUMA GODZIN	88

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. Kłasztorny 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