

KARTA PRZEDMIOTU DLA NABORU 2021/2022**FORMA: STUDIA STACJONARNE****INFORMACJE OGÓLNE****1. Nazwa przedmiotu** Wytrzymałość Materiałów**2. Nazwa kierunku** Mechanika i Budowa Maszyn**3. Poziom studiów** Studia stacjonarne pierwszego stopnia**4. Liczba punktów ECTS** 6**5. Liczba godzin w semestrze**

semestr	w	ćw	lab/lek	prj/zp	pws	prk
III	30	15				
IV	15		30			

6. Język wykładowy polski**7. Wykładowca** Jerzy Adamczyk, doc. dr,
Michał Biały, mgr inż.**INFORMACJE SZCZEGÓŁOWE****8. Wymagania wstępne**

1. Znajomość praw i zasad statyki mechaniki teoretycznej.
2. Kurs z mechaniki teoretycznej.
3. Kurs z matematyki i fizyki.

9. Cele przedmiotu

- C1 Poznanie metod doświadczalnych właściwości wytrzymałościowych materiałów.
- C2 Poznanie podstaw obliczenia elementów konstrukcji maszyn.
- C3 Teoria sprężystości z zakresu ruchu i równowagi ciał odkształcalnych poddanych obciążeniom mechanicznym i nie mechanicznym.
- C4 Teoria sprężystości z zakresu ruchu i równowagi ciał odkształcalnych poddanych obciążeniom mechanicznym i nie mechanicznym.
- C5 Przypadki wytrzymałościowe: ściskanie, rozciąganie, ścinanie, skręcanie, zginanie, energia sprężysta.
- C6 Poznanie złożonego stanu obciążenia i naprężenia, hipotezy wyężeniowe, wytrzymałość złożona, mimośrodowe ściskanie i rozciąganie, rdzeń przekroju, wyboczenie prętów prostych.

10. Efekty uczenia się w zakresie wiedzy, umiejętności i kompetencji społecznych

Student, który zaliczył przedmiot:

odniesienie do kierunkowych
efektów uczenia się**WIEDZA**

EU01	Zna metody doświadczalne badania właściwości wytrzymałościowych materiałów.	K_W05
EU02	Zna podstawy obliczeń elementów konstrukcji maszyn.	K_W05
EU03	Zna podstawowe pojęcia z mechaniki ciała stałego.	K_W05
EU04	Zna zagadnienia z zakresu ruchu i równowagi ciał odkształcalnych poddanych obciążeniom mechanicznym i nie mechanicznym.	K_W05
EU05	Zna przypadki wytrzymałościowe: ściskanie, rozciąganie, ścinanie,	K_W05

	skręcania, zginanie, energia sprężysta.	
EU06	Zna złożony stan obciążenia i naprężenia, hipotezy wyężeniowe, wytrzymałość złożona, mimośrodowe ściskanie i rozciąganie, rdzeń przekroju, wyboczenie prętów prostych.	K_W05
UMIEJĘTNOŚCI		
EU07	Potrafi identyfikować zagadnienia wytrzymałościowe oraz wymiarować przekroje prętów w prostych oraz złożonych przypadkach wytrzymałościowych, a także wykonać badania doświadczalne podstawowych właściwości materiałowych oraz przeprowadzić analizę obciążeń układów mechanicznych.	K_U09
KOMPETENCJE SPOŁECZNE		
EU08	Ma świadomość pozatechnicznych skutków działalności inżyniera mechanika, w tym jej wpływu na środowisko, co kształtuje duże poczucie odpowiedzialności za podejmowane decyzje.	K_K02
11. Treści programowe		
Forma zajęć – wykłady/ ćwiczenia/laboratoria/zajęcia praktyczne itp.		
Wykład (semestr III): 1) Charakterystyka przedmiotu, podstawowe pojęcia i założenia. 2) Rozciąganie i ściskanie, wykresy prób, prawo Hooke’a, wsp. Poissona. Praca, energia odkształcenia i zniszczenia materiałów. Naprężenia dopuszczalne, wpływ temperatury, współczynnik bezpieczeństwa. Koncentracja naprężeń, oddziaływanie karbu. 3) Momenty statyczne i bezwładności figur płaskich, twierdzenie Steinera. 4) Ścinanie czyste i technologiczne. 5) Skręcanie prętów o przekroju kołowym, zależności między wartością naprężeń w dowolnym punkcie przekroju poprzecznego wału i wartością kąta skręcania. 6) Praca momentu skręcającego. Biegunowy moment bezwładności, wskaźnik wytrzymałości przekroju na skręcanie. 7) Zginanie prętów prostych, moment gnący, siła normalna, siła tnąca, zależności między momentem gnącym i siłą tnącą. Wykład (semestr IV): 1) Stateczność prętów prostych. Nośność graniczna. Zagadnienia Eulera, wzory Tetmajera – Jasińskiego, Jonsona –Ostenfelda i inne, 2) Wytrzymałość złożona. Pręty ściskane mimośrodowo. Zginanie ze skręcaniem. Zginanie ze ścinaniem. Hipotezy Hubera. 3) Naczynia cienkościenne i grubościennie. Trwałość mechaniczna. Stan naprężeniowy. 4) Pręty oraz inne konstrukcje z kompozytów. Perspektywy zastosowania kompozytów. Badania naprężeń. 5) Zginanie ukośne. Ocena ilościowa i jakościowa stanu naprężeń i odkształceń płaskich i przestrzennych. 6) Klasyfikacja naprężeń. Naprężenia własne. Metody ich usuwania. Naprężenia temperaturowe 7) Pojęcie wyężenia materiału. Metody podwyższenie niezawodności konstrukcyjnej części maszyn. 8) Doświadczalne metody badania właściwości mechanicznych materiałów. Identyfikacja metodami fizycznymi. 9) Pomiar naprężeń i odkształceń metodami fizycznymi. Metody niszczące. 10) Pomiar naprężeń i odkształceń metodami fizycznymi. Metody nieniszczące. 11) Metody matematyczne i fizyczne modelowania stanu naprężeniowego. Metody Mora. 12) Wytrzymałość zmęczeniowa. Eksploatacja konstrukcji przy obciążeniu dynamicznym. 13) Niezawodność konstrukcyjna i technologiczna. Hipotezy wytrzymałościowe. 14) Probabilistyczne metody badania wytrzymałości. Opracowywanie wyników pomiarów naprężeń i odkształceń. Ćwiczenia (semestr III): 1) Statycznie wyznaczalne przypadki rozciągania, ściskania. 2) Naprężenia termiczne i montażowe. 3) Nośność graniczna.		

- 4) Koło bezwładności Mohra. Momenty bezwładności , osie główne.
- 5) Zginanie proste i ukośne –naprężenia.
- 6) Mimośrodowe rozciąganie i ściskanie.
- 7) Rdzeń przekroju. Naprężenia styczne przy zginaniu.
- 8) Zaliczenie.

Laboratorium (semestr IV):

- 1) Zajęcia wprowadzające: szkolenie BHP, zasady zaliczenia przedmiotu, harmonogram realizacji ćwiczeń.
- 2) Wprowadzenie do tematyki CAD/CAM. Opracowanie modelu do badań wytrzymałościowych.
- 3) Modelowanie prób statycznego rozciągania i ściskania.
- 4) Badania symulacyjne złożonego stanu naprężeń.
- 5) Numeryczne badania stanu naprężeń naczyń cienkościennych.
- 6) Wytrzymałościowa optymalizacja konstrukcji części maszyn.
- 7) Numeryczne badanie prętów prostych na wyboczenie.
- 8) Poprawa ćwiczeń laboratoryjnych.
- 9) Podsumowanie oraz zaliczenie.

12. Narzędzia/metody dydaktyczne

1. Wykład z wykorzystaniem projektora multimedialnego.
2. Rozwiązywanie problemu.
3. Praca w laboratorium.
4. Konsultacje.

13. Sposoby oceny (częstkowe, końcowe)

1. Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia teoretyczne dotyczące realizowanych ćwiczeń rachunkowych.
2. Sprawdzian ustny lub pisemny obejmujący zagadnienia dotyczące realizowanych, wybranych, laboratoriów.
3. Ocena za wykonane indywidualne sprawozdania z ćwiczeń laboratoryjnych.
4. Zaliczenie ćwiczeń -kolokwium, zadania otwarte obejmujące zagadnienia problemowe.
5. Zaliczenie laboratorium: średnia ocena z 2 i 3.
6. Ocena z egzaminu pisemnego lub ustnego.

14. Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	liczba godzin
1. Zajęcia z bezpośrednim udziałem nauczyciela oraz konsultacje	98
2. Nakład pracy studenta	52
suma	150
liczba punktów ECTS	6

15. Literatura

Literatura podstawowa:

1. Zadania z wytrzymałości materiałów / Michał E. Niezgodziński, Tadeusz Niezgodziński. Wyd. 4 (dodr.). - Warszawa: Wydawnictwo WNT, 2012.
2. Ćwiczenia z wytrzymałości materiałów : poradnik dla studentów / Wiesław Bandyszewski ; Wyższa Szkoła Finansów i Zarządzania w Białymstoku. Białystok : Wydawnictwo Wyższej Szkoły Finansów i Zarządzania, 2012.
3. Podstawy wytrzymałości materiałów : zbiór zadań z rozwiązaniami / Jarosław Brodny. Wyd. 3. - Gliwice : Wydawnictwo Politechniki Śląskiej,

Literatura uzupełniająca:

1. Andrzej Jaskulski. Autodesk Inventor 2020 PL / 2020+. Podstawy metodyki projektowania. Wersja polska i angielska. Wydawnictwo Naukowe PWN.

16. Formy oceny – szczegóły

Warunki uzyskania zaliczenia wykładu: zajęcia kończą się egzaminem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:

Egzamin pisemny lub ustny z wykładu: z treści wykładowych:

Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0

81% - 90% = 4,5

71% - 80% = 4,0

61% – 70% = 3,5

51% – 60% = 3,0

0% - 50% = 2,0

Nieobecność podczas egzaminu jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.

Warunkiem dopuszczenia do egzaminu jest zaliczenie na pozytywną ocenę ćwiczeń z przedmiotu Wytrzymałość Materiałów. W przypadku braku uzyskanego zaliczenia z ćwiczeń termin egzaminu przepada.

Warunki uzyskania zaliczenia ćwiczeń: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:

Zaliczenie ćwiczeń: średnia ocena z ocen kolokwiumów cząstkowych lub ocena z kolokwium zaliczeniowego.

Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0

81% - 90% = 4,5

71% - 80% = 4,0

61% – 70% = 3,5

51% – 60% = 3,0

0% - 50% = 2,0

Nieobecność podczas kolokwium/zajęć jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym – wyznaczonym przez prowadzącego.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.

Warunki uzyskania zaliczenia laboratorium: zajęcia kończą się zaliczeniem z oceną. Składowe oceny semestralnej: 90% stanowią wiedza i umiejętności studenta, 10% stanowią kompetencje społeczne/postawa studenta.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie wiedzy i umiejętności:

Zaliczenie laboratorium: średnia ocena z ocen z przygotowania teoretycznego do realizacji wybranych ćwiczeń oraz za przygotowane sprawozdania.

Procentowa skala ocen: 91% - 100% = 5,0

81% - 90% = 4,5

71% - 80% = 4,0

61% – 70% = 3,5

51% – 60% = 3,0

0% - 50% = 2,0

Nieobecność podczas zajęć jest równoznaczna z oceną niedostateczną (2.0). W przypadku nieobecności lub otrzymania negatywnej oceny student ma obowiązek zaliczyć kolokwium w terminie poprawkowym –

wyznaczonym przez prowadzącego.

Dopuszcza się jedną niesprawiedliwą nieobecność na zajęciach laboratoryjnych.

Sposób weryfikacji efektów uczenia się w zakresie kompetencji społecznych:

Obserwacja zaangażowania i pracy studenta w trakcie zajęć.

17. Inne przydatne informacje o przedmiocie

1. Bezpośrednich informacji o problematyce zajęć i treściach programowych udziela Prowadzący w trakcie zajęć i podczas konsultacji.
2. Zajęcia odbywać się będą w ABNS im. Jana Pawła II.
3. Zajęcia odbywać się będą zgodnie z aktualnym planem zajęć.
4. Konsultacje odbywać się będą zgodnie z obowiązującym harmonogramem