Akademia Pożarnicza w Warszawie
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności
Karta przedmiotu 2024 - 2026

semestr 2

Mechanika i wytrzymałość materiałów

Mechanics and materials strength

profil	praktyczny
kierunek	bezpieczeństwo i higiena pracy
poziom	pierwszego stopnia
program	NP-BHP: studia niestacjonarne pierwszego stopnia na kierunku bezpieczeństwo i higiena pracy
forma studiów	niestacjonarne
ECTS	4
koordynator	str. dr inż. Bartosz Śniegocki

forma zajęć: ćwiczenia

godzin	18
wymagania wstępne	Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej. W drugiej połowie semestru wymagana jest znajomość równań różniczkowych zwyczajnych. Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego. Znajomość mechaniki ogólnej, zasad rysunku technicznego
cele	Celem nauczania przedmiotu w części poświęconej mechanice jest przyswojenie podstawowych wiadomości z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki. Opanowanie wiedzy w zakresie podstawowych pojęć, związków i praw mechaniki. Zdobycie umiejętności analizy i modelowania zjawisk i układów mechanicznych, doboru i opisu matematycznego układów mechanicznych oraz wykonywania obliczeń projektowych. Wykształcenie umiejętności zastosowania wiedzy z zakresu mechaniki w sytuacjach praktycznych m.in. w celu możliwie szybkiej oceny zachowania się konstrukcji budowlanych i sprzętu w warunkach pożaru i katastrof budowlanych, oceny zagrożeń związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń produkcyjnych w środowisku pracy. Wiadomości uzyskane na przedmiocie mechanika są podstawą do zrozumienia treści wykładanych na przedmiotach realizowanych w kolejnych latach studiów m.in.: wytrzymałość materiałów, nauka o materiałach, modelowanie zagrożeń, inżynieria bezpieczeństwa technicznego, podstawy konstrukcji maszyn, podstawy budownictwa, sprzęt ratowniczo – gaśniczy, samochody gaśnicze i specjalne, projektowanie komputerowe, ratownictwo techniczne, skutki zagrożeń, techniczne systemy zabezpieczeń, środki bezpieczeństwa i ochrony, bezpieczeństwo pożarowe budynków, metodyka badań przyczyn pożarów. Celem nauczania przedmiotu w części poświęconej wytrzymałości materiałów jest przyswojenie podstawowych pojęć i wiadomości z zakresu wytrzymałości materiałów niezbędnych do zrozumienia zasad funkcjonowania konstrukcji budowlanych i mechanicznych w celu wyrobienia u studentów zdolności możliwie szybkiej oceny stanu zagrożenia, wytrzymałości konstrukcji budowlanych i sprzętu w akcjach ratunkowo-gaśniczych, w warunkach pożaru i katastrof budowlanych. Poznanie metod analiz wytrzymałościowych typowych, prostych elementów konstrukcji w zakresie obliczania sił wewnętrznych; podstawowych pojęć z teorii sprężystości; wyznaczania przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w prostych elementach konstrukcyjnych obciążonych statycznie.
metody	Wykłady ilustrowane prezentacjami komputerowymi Power Point w celu dostarczenia wiedzy Ćwiczenia audytoryjne polegające na grupowym rozwiązywaniu zadań rachunkowych w oparciu o metody analityczne w celu opanowania umiejętności U01, U02, U03, U04, U05, U06, U07,U08 i kompetencji K02
praca własna	Studiowanie literatury. Przyswajanie wiedzy nabytej podczas wykładu , rozwiązywanie zadań Przygotowanie do egzaminu i zaliczeń. Studiowanie literatury przedmiotu, przygotowanie do zajęć w tematyce zadanej przez prowadzącego, przygotowanie do egzaminu. Obserwacje zjawisk mechanicznych zachodzących w przyrodzie i technice oraz próby ich modelowania. Próby doboru metod mechaniki i próby zastosowania metod analizy stanów prostych naprężeń-odkształceń do rozwiązywania praktycznych zadań z zakresu inżynierii bezpieczeństwa. Rozwiązywanie dostępnych w literaturze zadań celem ugruntowania zdobytej wiedzy i wyrobienia umiejętności szybkiej oceny obiektów technicznych. Próby wskazania możliwych zagrożeń mechanicznych w otoczeniu i możliwości ograniczenie ich niepożądanego działania
literatura podst.	1.Leyko J.; Mechanika ogólna, statyka i kinematyka; Tom I; wyd. PWN. 2.Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej, cz. I, statyka, WNT. 3.Niezgodziński T.; Mechanika ogólna; wyd. PWN. 4.Niezgodziński M. E., Wytrzymałość materiałów, wyd. PWN. 5.Misiak J., Mechanika Techniczna. Statyka i wytrzymałość materiałów, Tom1, WNT. 6.Bednarek Z., Krodkiewski R., Jasiński K., Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów, wyd. SGSP 1987.
literatura uzupeł.	1.Nizioł J.; Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki; wyd. PWN. 2.Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.; Zbiór zadań z mechaniki ogólnej; wyd. PWN. 3.Niezgodziński M. E., Niezgodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT. 4.Bednarek Z., Krodkiewski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami. Zagadnienia cieplne, wyd. SGSP 1987. 5. Krodkiewski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami, wyd. SGSP 1978.

treści	godziny
Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów: siły zewnętrzne i wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia. Charakterystyki geometryczne przekrojów - momenty bezwładności - rozwiązywanie zadań	2
Rozciąganie, ściskanie osiowe. Prawo Hooke'a. Charakterystyki mechaniczne metali. Zasady wymiarowania prętów rozciąganych osiowo. Układy statycznie wyznaczalne i niewyznaczalne - rozwiązywanie zadań. Układy prętowe statycznie wyznaczalne. Kratownice. Wymiarowanie prętów kratownic - rozwiązywanie zadań	3
2Zginanie. Wyznaczanie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Wykresy sił wewnętrznych w belkach- rozwiązywanie zadań. Zginanie czyste. Hipotezy czystego zginania. Wyznaczania naprężeń, rozkład naprężeń w przekrojach poprzecznych belek. Wskaźnik wytrzymałości na zginanie. Wymiarowanie belek - rozwiązywanie zadań. Odkształcenia w belkach jedno i wieloprzedziałowych. Równanie linii ugięcia belki, metoda Clebsha- rozwiązywanie zadań Kolokwium zaliczeniowe	7
Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne w wałach. Wykresy momentów skręcających. Naprężenia w przekrojach poprzecznych- rozwiązywanie zadań Wymiarowanie wałów - rozwiązywanie zadań	3
Stateczność. Siła krytyczna. Wyboczenie sprężyste . Wzór Eulera- rozwiązywanie zadań, Stateczność. Siła krytyczna. Wyboczenie plastyczne. Tetmajera-Jasińskiego, Ostenfelda- rozwiązywanie zadań. Kolokwium zaliczeniowe	3

forma zajęć: wykład

godzin	9
wymagania wstępne	Znajomość matematyki i fizyki na poziomie szkoły średniej. W drugiej połowie semestru wymagana jest znajomość równań różniczkowych zwyczajnych. Znajomość podstaw rachunku różniczkowego i całkowego. Znajomość mechaniki ogólnej, zasad rysunku technicznego
cele	Celem nauczania przedmiotu w części poświęconej mechanice jest przyswojenie podstawowych wiadomości z zakresu statyki, kinematyki i dynamiki. Opanowanie wiedzy w zakresie podstawowych pojęć, związków i praw mechaniki. Zdobycie umiejętności analizy i modelowania zjawisk i układów mechanicznych, doboru i opisu matematycznego układów mechanicznych oraz wykonywania obliczeń projektowych. Wykształcenie umiejętności zastosowania wiedzy z zakresu mechaniki w sytuacjach praktycznych m.in. w celu możliwie szybkiej oceny zachowania się konstrukcji budowlanych i sprzętu w warunkach pożaru i katastrof budowlanych, oceny zagrożeń związanych z użytkowaniem maszyn i urządzeń produkcyjnych w środowisku pracy. Wiadomości uzyskane na przedmiocie mechanika są podstawą do zrozumienia treści wykładanych na przedmiotach realizowanych w kolejnych latach studiów m.in.: wytrzymałość materiałów, nauka o materiałach, modelowanie zagrożeń, inżynieria bezpieczeństwa technicznego, podstawy konstrukcji maszyn, podstawy budownictwa, sprzęt ratowniczo – gaśniczy, samochody gaśnicze i specjalne, projektowanie komputerowe, ratownictwo techniczne, skutki zagrożeń, techniczne systemy zabezpieczeń, środki bezpieczeństwa i ochrony, bezpieczeństwo pożarowe budynków, metodyka badań przyczyn pożarów. Celem nauczania przedmiotu w części poświęconej wytrzymałości materiałów jest przyswojenie podstawowych pojęć i wiadomości z zakresu wytrzymałości materiałów niezbędnych do zrozumienia zasad funkcjonowania konstrukcji budowlanych i mechanicznych w celu wyrobienia u studentów zdolności możliwie szybkiej oceny stanu zagrożenia, wytrzymałości konstrukcji budowlanych i sprzętu w akcjach ratunkowo-gaśniczych, w warunkach pożaru i katastrof budowlanych. Poznanie metod analiz wytrzymałościowych typowych, prostych elementów konstrukcji w zakresie obliczania sił wewnętrznych; podstawowych pojęć z teorii sprężystości; wyznaczania przemieszczeń, odkształceń i naprężeń w prostych elementach konstrukcyjnych obciążonych statycznie.
metody	
praca własna	Studiowanie literatury. Przyswajanie wiedzy nabytej podczas wykładu , rozwiązywanie zadań Przygotowanie do egzaminu i zaliczeń. Studiowanie literatury przedmiotu, przygotowanie do zajęć w tematyce zadanej przez prowadzącego, przygotowanie do egzaminu. Obserwacje zjawisk mechanicznych zachodzących w przyrodzie i technice oraz próby ich modelowania. Próby doboru metod mechaniki i próby zastosowania metod analizy stanów prostych naprężeń-odkształceń do rozwiązywania praktycznych zadań z zakresu inżynierii bezpieczeństwa. Rozwiązywanie dostępnych w literaturze zadań celem ugruntowania zdobytej wiedzy i wyrobienia umiejętności szybkiej oceny obiektów technicznych. Próby wskazania możliwych zagrożeń mechanicznych w otoczeniu i możliwości ograniczenie ich niepożądanego działania
literatura podst.	1.Leyko J.; Mechanika ogólna, statyka i kinematyka; Tom I; wyd. PWN. 2.Misiak J.: Zadania z mechaniki ogólnej, cz. I, statyka, WNT. 3.Niezgodziński T.; Mechanika ogólna; wyd. PWN. 4.Niezgodziński M. E., Wytrzymałość materiałów, wyd. PWN. 5.Misiak J., Mechanika Techniczna. Statyka i wytrzymałość materiałów, Tom1, WNT. 6.Bednarek Z., Krodkiewski R., Jasiński K., Ćwiczenia laboratoryjne z wytrzymałości materiałów, wyd. SGSP 1987.
literatura uzupeł.	1.Nizioł J.; Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki; wyd. PWN. 2.Niezgodziński M. E., Niezgodziński T.; Zbiór zadań z mechaniki ogólnej; wyd. PWN. 3.Niezgodziński M. E., Niezgodziński T., Zadania z wytrzymałości materiałów, WNT. 4.Bednarek Z., Krodkiewski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami. Zagadnienia cieplne, wyd. SGSP 1987. 5. Krodkiewski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami, wyd. SGSP 1978.

treści	godziny
Podstawowe pojęcia mechaniki: aksjomaty statyki, więzy i ich reakcje.	1
Stateczność. Smukłość. Siła krytyczna. Wyboczenie sprężyste. Wzór Eulera, Wyznaczanie siły krytycznej i naprężeń krytycznych dla różnych sposobów podparcia. Wyboczenie niesprężyste. Wzór Tetmajera-Jasińskiego. Zasady wymiarowania prętów ściskanych.	1
Układy sił. Redukcja układów sił. Warunki równowagi układów sił.	1
Rodzaje tarcia. Równowaga układów sił z uwzględnieniem tarcia.	1
Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów: siły zewnętrzne i wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia. Charakterystyki geometryczne przekrojów.	1
Stany proste naprężeń-odkształceń. Rozciąganie, ściskanie osiowe. Prawo Hooke’a. Charakterystyki mechaniczne metali. Zasady wymiarowania prętów rozciąganych osiowo. Zginanie. Wyznaczanie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Wykresy sił wewnętrznych w belkach	1
Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne w wałach. Wykresy momentów skręcających. Naprężenia w przekrojach poprzecznych. Odkształcenia prętów skręcanych.Stan czystego ścinania. Prawo Hooke’a dla czystego ścinania. Odkształcenia postaciowe. Moduł Kirchhoffa. Kąty skręcenia prętów.	1
Charakterystyki geometryczne przekrojów prostych i złożonych. Środek ciężkości, moment bezwładności.	1
Sprawdzian wiedzy - test zaliczeniowy	1