Akademia Pożarnicza w Warszawie
Wydział Inżynierii Bezpieczeństwa i Ochrony Ludności
Karta przedmiotu 2023 -

semestr 1

Mechanika i wytrzymałość materiałów

Mechanics and materials strength

profil	ogólnoakademicki
kierunek	inżynieria bezpieczeństwa
poziom	jednolite magisterskie
program	SM-K: jednolite studia magisterskie dla strażaków w służbie kandydackiej na kierunku inżynieria bezpieczeństwa
forma studiów	stacjonarne
ECTS	5
koordynator	str. dr inż. Bartosz Śniegocki

forma zajęć: ćwiczenia

godzin	30
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	5
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	6
Zginanie. 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	10
Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne w wałach. Wykresy momentów skręcających. Naprężenia w przekrojach poprzecznych- rozwiązywanie zadań Wymiarowanie wałów - rozwiązywanie zadań	5
Stateczność. Siła krytyczna. Wyboczenie sprężyste . Wzór Eulera- rozwiązywanie zadań, Stateczność. Siła krytyczna. Wyboczenie plastyczne. Tetmajera-Jasińskiego, Ostenfelda- rozwiązywanie zadań. Kolokwium zaliczeniowe	4

forma zajęć: wykład

godzin	30
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.	2
Układy sił. Redukcja układów sił. Warunki równowagi układów sił.	2
Rodzaje tarcia. Równowaga układów sił z uwzględnieniem tarcia.	2
Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów: siły zewnętrzne i wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia. Charakterystyki geometryczne przekrojów.	2
Stany proste naprężeń-odkształceń. Rozciąganie, ściskanie osiowe. Prawo Hooke'a. Charakterystyki mechaniczne metali. Zasady wymiarowania prętów rozciąganych osiowo.	4
Zginanie. Wyznaczanie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Wykresy sił wewnętrznych w belkach	4
Zginanie czyste. Hipotezy czystego zginania. Wyznaczania naprężeń, rozkład naprężeń w przekrojach poprzecznych belek. Wskaźnik wytrzymałości na zginanie. Wymiarowanie belek	4
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.	4
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.	2
Charakterystyki geometryczne przekrojów prostych i złożonych. Środek ciężkości, moment bezwładności.	2
Sprawdzian wiedzy - test zaliczeniowy	2

efekty przedmiotowe

lp	kkod	pkod	efekt przedmiotowy	weryfikacja
1	6W01	6W01-MecWytMt1	Zna i rozumie podstawowe pojęcia z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów takie jak warunki równowagi układu sił, naprężenia, rozkład naprężeń, odkształcenia, proste stany naprężenie-odkształcenie, prawo Hooke'a	Sprawdzian
2	6W02	6W02-MecWytMt1	Zna i rozumie rozwiązywanie zagadnień związanych ze statyczną wyznaczalnością konstrukcji inżynierskich, zaprojektowania elementu ściskanego lub rozciąganego osiowo, zginanego symetrycznie oraz skręcanego.	Dyskusja,Sprawdzian
3	6U01	6U01-MecWytMt1	Potrafi analizować schemat statyczny konstrukcji, wyznaczyć wykresy sił wewnętrznych.	Sprawdzian
4	6U02	6U02-MecWytMt1	Potrafi zaprojektować przekrój elementu pracującego w określonych warunkach na potrzeby analizy inżynierskiej.	Dyskusja,Sprawdzian
5	6U06	6U06-MecWytMt1	Potrafi pracować w zespole analizując laboratoryjne wyniki analizy podstawowych właściwości stali i innych materiałów budowlanych.	Dyskusja,Sprawdzian
6	6K01	6K01-MecWytMt1	Jest gotów do interpretacji wyników badań laboratoryjnych uzyskanych w czasie pomiarów oraz wyników obliczeń uzyskanych podczas analizy konstrukcji.	Dyskusja,Sprawdzian,Sprawozdania

efekty kierunkowe

lp	kkod	efekt kierunkowy
1	6W01	Zna i rozumie w zaawansowanym stopniu zagadnienia w zakresie nauk ścisłych i innych obszarów nauki oraz dyscyplin inżynieryjno-technicznych, do których przyporządkowano kierunek

2	6W02	Zna i rozumie zagadnienia z zakresu stosowania podstawowych metod analitycznych, technik i narzędzi służących rozwiązywaniu zadań inżynierskich w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
3	6U01	Potrafi pozyskiwać informacje z literatury, baz danych i innych źródeł, powiązywać z sobą, dokonywać ich krytycznej analizy i interpretacji, a także wyciągać wnioski oraz formułować i uzasadniać opinie
4	6U02	Potrafi stosować podstawowe metody symulacyjne i analityczne, techniki i narzędzia służące rozwiązywaniu zadań inżynierskich w zakresie kierunku studiów
5	6U06	Potrafi współpracować w zespole przyjmując w nim różne role i pracować samodzielnie, w tym planować własną aktywność edukacyjną i stale dokształcać się w celu aktualizacji wiedzy
6	6K01	Jest gotów do opisu i interpretacji wyników prac własnych, formułowania wniosków i opinii na temat zagadnień z zakresu kierunku studiów, w tym ich wpływu na środowisko społeczne

LEGENDA

kkod	kod efektu kierunkowego
pkod	kod efektu przedmiotowego