

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
semestr	1
forma studiów	stacjonarne
ECTS	5
koordynator	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. Przystawianie 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 ograniczenia 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., Krodkiwski 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., Krodkiwski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami. Zagadnienia cieplne, wyd. SGSP 1987. 5. Krodkiwski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami, wyd. SGSP 1978.
weryfikacja efektów	Egzamin, Sprawdzian

treści	efekty	godziny
Wprowadzenie. Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów: siły zewnętrzne i wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia. Charakterystyki geometryczne przekrojów - momenty bezwładności - rozwiązywanie zadań	K01,U29	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	U24,W03	6
Zginanie. Wyznaczanie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Wykresy sił wewnętrznych w belkach- rozwiązywanie zadań. Zginanie czyste. Hipotezy czystego zginania. Wyznaczanie 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	U21	10
Skręcanie prętów o przekroju kołowym. Siły wewnętrzne w wałach. Wykresy momentów skręcających. Naprężenia w przekrojach poprzecznych- rozwiązywanie zadań Wymiarowanie wałów - rozwiązywanie zadań	K01,W01	5
Stateczność. Siła krytyczna. Wyboczenie sprężyste. Wzór Eulera- rozwiązywanie zadań, Stateczność. Siła krytyczna. Wyboczenie plastyczne. Tetmajera-Jasińskiego, Ostenfelda- rozwiązywanie zadań. Kolokwium zaliczeniowe	K01,U21,U25	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., Krodkiwski 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., Krodkiwski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami. Zagadnienia cieplne, wyd. SGSP 1987. 5. Krodkiwski R., Wytrzymałość materiałów z przykładami, wyd. SGSP 1978.
weryfikacja efektów	Egzamin

treści	efekty	godziny
Podstawowe pojęcia mechaniki: aksjomaty statyki, więzy i ich reakcje.	K01,U16	2
Układy sił. Redukcja układów sił. Warunki równowagi układów sił.	U21,U23	2
Rodzaje tarcia. Równowaga układów sił z uwzględnieniem tarcia.	U25,U29	2
Podstawowe pojęcia wytrzymałości materiałów: siły zewnętrzne i wewnętrzne, naprężenia, odkształcenia. Charakterystyki geometryczne przekrojów.	U23,U29,W01	2
Stany proste naprężeń-odkształceń. Rozciąganie, ściskanie osiowe. Prawo Hooke'a. Charakterystyki mechaniczne metali. Zasady wymiarowania prętów rozciąganych osiowo.	U24,W03	4
Zginanie. Wyznaczanie sił wewnętrznych w prętach zginanych. Wykresy sił wewnętrznych w belkach	U16,W01	4
Zginanie czyste. Hipotezy czystego zginania. Wyznaczania naprężeń, rozkład naprężeń w przekrojach poprzecznych belek. Wskaźnik wytrzymałości na zginanie. Wymiarowanie belek	U16,U24	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.	U24,U29	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.	U21,U24	2
Charakterystyki geometryczne przekrojów prostych i złożonych. Środek ciężkości, moment bezwładności.	U29,W03	2
Sprawdzian wiedzy - test zaliczeniowy	U21,U23,U40	2

realizowane efekty

W01	Zna i rozumie wybrane działy z matematyki, fizyki i chemii, mechaniki i wytrzymałości materiałów – niezbędne dla zrozumienia problemów związanych z inżynierią środowiska i inżynierią bezpieczeństwa i ich rozwiązywaniem
W03	Zna i rozumie podstawowe zjawiska z zakresu termodynamiki i mechaniki płynów, umożliwiające zrozumienie problematyki wymiany ciepła i masy, a także z zakresu mechaniki i wytrzymałości materiałów, umożliwiające zrozumienie problematyki nauk technicznych
U16	Potrafi napisać sprawozdanie z przeprowadzonych działań
U21	Potrafi korzystać z profesjonalnego oprogramowania, prowadzić badania, analizować, oceniać i porównywać alternatywne rozwiązania z zakresu inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U23	Potrafi wykorzystać poznane metody i modele matematyczne — w razie potrzeby odpowiednio je modyfikując — do analizy i rozwiązywania zadań z inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U24	Potrafi zaproponować ulepszenia (usprawnienia) istniejących rozwiązań technicznych stosowanych w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U25	Potrafi formułować, symulować i testować hipotezy związane z zadaniami inżynierii bezpieczeństwa i prostymi problemami badawczymi występującymi w inżynierii środowiska i inżynierii bezpieczeństwa
U29	Potrafi analizować i interpretować dane statystyczne, używać metod, narzędzi statystyki i wnioskować statystycznie

U40	Potrafi pracować samodzielnie i współpracować w zespole nad wyznaczonym zadaniem; jest odpowiedzialny za bezpieczeństwo pracy własnej i zespołu, ocenić czasochłonność zadania, kierować małym zespołem w sposób zapewniający realizację zadania w założonym terminie
K01	Jest gotów do opisu i interpretacji wyników prac własnych, odpowiedzialnej i rzetelnej analizy i oceny wyników prac własnych