

POLITECHNIKA KRAKOWSKA IM. TADEUSZA KOŚCIUSZKI

KARTA PRZEDMIOTU

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim

Kierunek studiów:

Profil:

Forma studiów:

Kod kierunku:

Stopień studiów:

Specjalności:

1 INFORMACJE O PRZEDMIOCIE

NAZWA PRZEDMIOTU	
NAZWA PRZEDMIOTU W JĘZYKU ANGIELSKIM	Mechanics and strength of constructions
KOD PRZEDMIOTU	
KATEGORIA PRZEDMIOTU	
LICZBA PUNKTÓW ECTS	
SEMESTRY	2

2 RODZAJ ZAJĘĆ, LICZBA GODZIN W PLANIE STUDIÓW

SEMESTR	WYKŁAD	ĆWICZENIA	LABORATORIUM	LABORATORIUM KOMPUTERO- WE	PROJEKT	SEMINARIUM
2	30	0	0	0	0	0

3 CELE PRZEDMIOTU

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami mechaniki klasycznej. Zdobyć przez studenta podstawowych wiadomości i umiejętności z mechaniki klasycznej w zakresie statyki, kinematyki punktu, dynamiki punktu materialnego.

Cel 2 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów. Zdobyć przez studenta podstawowych wiadomości i umiejętności z wytrzymałości materiałów w zakresie projektowania konstrukcji prętowych

przy zastosowaniu warunku bezpieczeństwa lub sztywności.

4 WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I INNYCH KOMPETENCJI

- 1 Znajomość rachunku wektorowego.
- 2 Znajomość rachunku różniczkowego.
- 3 Znajomość rachunku całkowego.

5 EFEKTY KSZTAŁCENIA

- EK1 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości teorii równoważności układów sił, rozumie pojęcie więzów i reakcji więzów.
- EK2 Umiejętności** Student potrafi zredukować dowolny układ sił do najprostszej postaci, potrafi rozwiązywać płaskie zagadnienia statyki.
- EK3 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z kinematyką punktu.
- EK4 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zagadnienia kinematyki punktu dotyczące wyznaczania toru ruchu, obliczania wektorów prędkości i przyspieszenia.
- EK5 Wiedza** Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z dynamiką punktu materialnego, potrafi podać prawa ruchu oraz twierdzenia dotyczące wymienionych zagadnień.
- EK6 Umiejętności** Student potrafi rozwiązywać zagadnienia dynamiki punktu materialnego dotyczące całkowania równań ruchu oraz wykorzystania praw zachowania.
- EK7 Wiedza** Student zna podstawowe przypadki wytrzymałościowe dotyczące rozciągania, ściskania, skręcania oraz zginania układów prętowych.
- EK8 Umiejętności** Student potrafi narysować wykresy sił wewnętrznych dla rozciągania, ściskania, skręcania oraz zginania w układach prętowych.
- EK9 Umiejętności** Student potrafi rozwiązać zadanie wytrzymałościowe z warunku bezpieczeństwa lub sztywności dla rozciągania, ściskania, skręcania oraz zginania w układach prętowych.

6 TREŚCI PROGRAMOWE

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W1	Aksjomaty i definicje dotyczące podstaw mechaniki. Wprowadzenie pojęcia siły, momentu siły względem punktu i prostej. Transformacja wektora momentu siły przy zmianie bieguna. Układ sił. Redukcja dowolnego układu sił w punkcie, wektor główny oraz moment główny, równoważność układów sił. Transformacja wektora momentu głównego przy zmianie bieguna. Niezmienniki redukcji, redukcja do najprostszej postaci. Zerowy układ sił, para sił, wypadkowa, skrętnik. Przypadki szczególne redukcji dla układu sił zbieżnych oraz równoległych.	3
W2	Więzy w mechanice. Aksjomat więzów. Podstawowe rodzaje więzów występujące w statyce układów konstrukcyjnych. Równania równowagi dla układów płaskich, wyznaczanie reakcji więzów. Statyczna wyznaczalność i niewyznaczalność układów.	3

WYKŁAD		
LP	TEMATYKA ZAJĘĆ OPIS SZCZEGÓŁOWY BLOKÓW TEMATYCZNYCH	LICZBA GODZIN
W3	Kinematyka punktu. Tor ruchu punktu. Definicja wektorów prędkości i przyspieszenia. Pochodna wektora o stałej długości. Opis ruchu punktu w układzie kartezjańskim, naturalnym i cylindrycznym.	2
W4	Dynamika punktu materialnego. Prawo ruchu Newtona dla punktu materialnego. Równania ruchu punktu materialnego swobodnego i nieswobodnego, równania więzów. Wektor pędu punktu materialnego, zasada zmiany pędu. Wektor krętu punktu materialnego, zasada zmiany krętu. Praca i moc siły, potencjalne pole sił. Energia kinetyczna punktu materialnego. Twierdzenie o równoważności energii kinetycznej i pracy. Zasada zachowania energii.	2
W5	Metody całkowania równań ruchu w zależności od postaci wyrażenia opisującego siłę działającą na punkt materialny. Metoda rozdzielania zmiennych dla sił zależnych od położenia lub prędkości.	3
W6	Sprawdzian wiadomości z zagadnień redukcji układów sił, statyki układów płaskich, kinematyki punktu i dynamiki punktu materialnego.	2
W7	Podstawowe pojęcia z zakresu wytrzymałości materiałów. Geometryczne i fizyczne modele ciał elementów konstrukcyjnych. Prawo Hooke'a. Siły wewnętrzne.	3
W8	Rozciąganie i ściskanie pręta prostego. Wykres siły normalnej. Warunek bezpieczeństwa i sztywności dla rozciągania/ściskania.	2
W9	Czyste ścinanie, ściecie techniczne. Skręcanie prętów o przekrojach kołowo-symetrycznych. Wykres momentu skręcającego. Warunek bezpieczeństwa i sztywności dla skręcania.	2
W10	Charakterystyki geometryczne przekrojów płaskich. Moment statyczny, środek ciężkości i momenty bezwładności dla figur płaskich z jedną osią symetrii.	2
W11	Zginanie prętów prostych. Twierdzenie Szwedlera-Żurawskiego. Wyznaczanie momentów zginających i sił tnących. Wykresy sił wewnętrznych dla belek prostych. Wyznaczanie odkształceń i naprężeń. Warunek bezpieczeństwa.	3
W12	Przemieszczenie belki zginanej. Równanie różniczkowe odkształconej osi belki. Warunek sztywności. Energia sprężysta zginania. Twierdzenie Castigliano dla zginania.	2
W13	Sprawdzian z wiadomości dotyczących wytrzymałości materiałów ze szczególnym uwzględnieniem zagadnień rozciągania, ściskania, skręcania i zginania prętów prostych.	1

7 NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N4 Konsultacje

N5 Nowoczesne formy kształcenia na odległość

8 OBCIĄŻENIE PRACĄ STUDENTA

FORMA AKTYWNOŚCI	ŚREDNIA LICZBA GODZIN NA ZREALIZOWANIE AKTYWNOŚCI
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	30
Konsultacje przedmiotowe	5
Egzaminy i zaliczenia w sesji	5
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	20
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	0
SUMARYCZNA LICZBA GODZIN DLA PRZEDMIOTU WYNIKAJĄCA Z CAŁEGO NAKŁADU PRACY STUDENTA	60
SUMARYCZNA LICZBA PUNKTÓW ECTS DLA PRZEDMIOTU	

9 SPOSOBY OCENY

Przedmiot Mechanika i Wytrzymałość Konstrukcji składa się z dwóch bloków tematycznych. Pierwszy blok obejmuje zagadnienia mechaniki klasycznej opisane w treściach programowych W1-W6 oraz efektach kształcenia EK1-EK6. Drugi blok obejmuje zagadnienia wytrzymałości materiałów opisane w treściach programowych W7-W13 oraz efektach kształcenia EK7-EK9. Z obydwu bloków tematycznych na podstawie ocen formujących wystawiane są cząstkowe oceny podsumowujące, z których na podstawie średniej arytmetycznej ustalana jest ocena końcowa z przedmiotu.

OCENA FORMUJĄCA

F1 Kolokwium**F2** Test**F3** Odpowiedź ustna

OCENA PODSUMOWUJĄCA

P1 Ocena z bloku zagadnień mechaniki klasycznej: treści programowe W1-W6, efekty kształcenia EK1-EK6.**P2** Ocena z bloku zagadnień wytrzymałości materiałów: treści programowe W7-W13, efekty kształcenia EK7-EK9.

WARUNKI ZALICZENIA PRZEDMIOTU

W1 Pozytywna ocena podsumowująca z bloku zagadnień mechaniki klasycznej: treści programowe W1-W6, efekty kształcenia EK1-EK6.

W2 Pozytywna ocena podsumowująca z bloku zagadnień wytrzymałości materiałów: treści programowe W7-W13, efekty kształcenia EK7-EK9.

KRYTERIA OCENY

EFEKT KSZTAŁCENIA 1	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
EFEKT KSZTAŁCENIA 2	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
EFEKT KSZTAŁCENIA 3	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.

EFEKT KSZTAŁCENIA 4	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
EFEKT KSZTAŁCENIA 5	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
EFEKT KSZTAŁCENIA 6	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
EFEKT KSZTAŁCENIA 7	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Dostateczna znajomość modeli wytrzymałościowych oraz podstawowych zagadnień z wytrzymałości materiałów.

NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Dobra znajomość modeli ciał oraz podstawowych zagadnień z wytrzymałości materiałów. Umiejętność scharakteryzowania poszczególnych przypadków wytrzymałościowych. Interpretacja fizyczna modułu Younga.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Bardzo dobra znajomość modeli ciał. Umiejętność scharakteryzowania poszczególnych przypadków wytrzymałościowych. Interpretacja stałych fizycznych opisujących ciało sprężyste.
EFEKT KSZTAŁCENIA 8	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność narysowania wykresów sił wewnętrznych dla przypadków rozciągania, ściskania lub skręcenia.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność narysowania wykresów sił wewnętrznych dla prostych przypadków rozciągania, ściskania, skręcenia lub zginania.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność narysowania wykresów sił wewnętrznych dla prostych i zaawansowanych przypadków rozciągania, ściskania, skręcenia lub zginania.
EFEKT KSZTAŁCENIA 9	
NA OCENĘ 2.0	-
NA OCENĘ 3.0	Umiejętność zaprojektowania prostych konstrukcji jednowymiarowych rozciąganych, ściskanych i skręcanych na podstawie warunku bezpieczeństwa i sztywności.
NA OCENĘ 3.5	-
NA OCENĘ 4.0	Umiejętność zaprojektowania konstrukcji jednowymiarowych rozciąganych, ściskanych i skręcanych na podstawie warunku bezpieczeństwa i sztywności oraz zaprojektowania prostych prętów zginanych z warunku naprężeniowego.
NA OCENĘ 4.5	-
NA OCENĘ 5.0	Umiejętność zaprojektowania konstrukcji jednowymiarowych rozciąganych, ściskanych, skręcanych i zginanych na podstawie warunku bezpieczeństwa i sztywności.

10 MACIERZ REALIZACJI PRZEDMIOTU

EFEKT KSZTAŁCENIA	ODNIESIENIE DANEGO EFEKTU DO SZCZEGÓŁOWYCH EFEKTÓW ZDEFINIOWANYCH DLA PROGRAMU	CELE PRZEDMIOTU	TREŚCI PROGRAMOWE	NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE	SPOSOBY OCENY
EK1	K1_W01	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W6	N1 N2 N4	F1 F2 F3 P1
EK2	K1_W01	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W6	N1 N2 N4	F1 F2 F3 P1
EK3	K1_W01	Cel 1	W3 W6	N1 N2 N4	F1 F2 F3 P1
EK4	K1_W01	Cel 1	W3 W6	N1 N2 N4	F1 F2 F3 P1
EK5	K1_W01	Cel 1	W4 W5 W6	N1 N2 N4	F1 F2 F3 P1
EK6	K1_W01	Cel 1	W4 W5 W6	N1 N2 N4	F1 F2 F3 P1
EK7	K1_W01	Cel 2	W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N4 N5	F1 F2 F3 P2
EK8	K1_W01	Cel 2	W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N4 N5	F1 F2 F3 P2
EK9	K1_W01	Cel 2	W7 W8 W9 W10 W11 W12 W13	N1 N2 N4 N5	F1 F2 F3 P2

11 WYKAZ LITERATURY

LITERATURA PODSTAWOWA

- [1] | Leyko J. — *Mechanika ogólna*, Warszawa, 2001, PWN
- [2] | Dyląg Z., Jakubowicz A., Orłoś Z. — *Wytrzymałość materiałów*, Warszawa, 2007, WNT
- [4] | Nizioł J. — *Metodyka rozwiązywania zadań z mechaniki*, Warszawa, 2002, WNT
- [5] | Cegielski E. — *Wytrzymałość materiałów. Teoria, przykłady, zadania, tom 1*, Kraków, 2007, Wydawnictwo PK

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

- [1] | Iwulski Z. — *Wyznaczanie sił tnących i momentów zginających w belkach*, Kraków, 2001, Wydawnictwo AGH
- [2] | Burczyński T., Bąk R. — *Wytrzymałość materiałów z elementami ujęcia komputerowego*, Warszawa, 2001, WNT

12 INFORMACJE O NAUCZYCIELACH AKADEMICKICH

OSOBA ODPOWIEDZIALNA ZA KARTĘ

dr inż. Waldemar, Jan Łatas (kontakt: waldemar.latas@pk.edu.pl)

OSOBY PROWADZĄCE PRZEDMIOT

- 1 dr inż. Waldemar Łatas (kontakt: latas@mech.pk.edu.pl)
- 2 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: hernik@mech.pk.edu.pl)
- 4 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: uferdek@mech.pk.edu.pl)
- 5 dr hab inż. Halina Egner (kontakt: halina.egner@pk.edu.pl)
- 6 dr inż. Daniel Ziemiański (kontakt: dziemianski@pk.edu.pl)
- 7 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl)

13 ZATWIERDZENIE KARTY PRZEDMIOTU DO REALIZACJI

(miejscowość, data)

(odpowiedzialny za przedmiot)

(dziekan)

PRZYJMUJĘ DO REALIZACJI (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

.....

.....

.....

.....

.....

.....