Politechnika Krakowska im. Tadeusza Kościuszki

Karta przedmiotu

obowiązuje studentów rozpoczynających studia w roku akademickim 2015/2016

Wydział Mechaniczny

Kierunek studiów: Energetyka | Profil: Ogólnoakademicki

Forma sudiów: stacjonarne | Kod kierunku: E

Stopień studiów: I

Specjalności: Energetyka odnawialna,Systemy i urządzenia energetyczne,Urządzenia i instalacje ochrony środowiska

1 Informacje o przedmiocie

Nazwa przedmiotu	Mechanika techniczna
Nazwa przedmiotu w języku angielskim	Mechanics
Kod przedmiotu	E201
Kategoria przedmiotu	Przedmioty kierunkowe
Liczba punktów ECTS	4.00
Semestry	3

2 Rodzaj zajęć, liczba godzin w planie studiów

Semestr	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Laboratorium komputerowe	Projekt	Seminarium
3	30	0	0	0	30	0

3 Cele przedmiotu

Cel 1 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami mechaniki klasycznej. Zdobycie przez studenta podstawowych wiadomości i umiejętności z mechaniki klasycznej w zakresie statyki, kinematyki punktu i bryły sztywnej, dynamiki punktu materialnego, układu punktów materialnych i bryły sztywnej.

Cel 2 Zapoznanie z podstawowymi zagadnieniami wytrzymałości materiałów. Zdobycie przez studenta podstawowych wiadomości i umiejętności z wytrzymałości materiałów w zakresie analizy naprężeń w konstrukcjach

prętowych.

4 Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1 Znajomość rachunku wektorowego.

2 Znajomość rachunku różniczkowego.

3 Znajomość rachunku całkowego, umiejętność obliczania całek wielokrotnych.

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 i przestrzenne zagadnienia statyki.

EK3 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z kinematyką punktu oraz kinematyką bryły sztywnej.

EK4 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać zagadnienia kinematyki punktu oraz kinematyki ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej.

EK5 Wiedza Student zna podstawowe pojęcia i wielkości związane z dynamiką punktu materialnego i układu punktów materialnych oraz dynamiką bryły sztywnej; potrafi podać prawa ruchu oraz twierdzenia dotyczące wymienionych zagadnień.

EK6 Umiejętności Student potrafi rozwiązywać zagadnienia dynamiki punktu materialnego i układu punktów materialnych oraz dynamiki ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej.

EK7 Wiedza Student umie wskazać i opisać poszczególne etapy projektowania konstrukcji prętowych.

EK8 Umiejętności Student potrafi zaprojektować pod względem wytrzymałościowym konstrukcję prętową.

EK9 Umiejętności Student potrafi obliczyć deformacje konstrukcji prętowej.

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. Równanie osi centralnej. Przypadki szczególne redukcji dla układu sił zbieżnych oraz równoległych.	3

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W2	Więzy w mechanice. Aksjomat więzów. Podstawowe rodzaje więzów występujące w statyce układów konstrukcyjnych. Równania równowagi dla układów płaskich i przestrzennych, wyznaczanie reakcji więzów. Statyczna wyznaczalność i niewyznaczalność układów.	2
W3	Prawo Coulomba, współczynnik tarcia suchego. Współczynnik oporu toczenia. Równowaga układów płaskich z uwzględnieniem sił tarcia poślizgowego i tocznego. Efekt samohamowności.	1
W4	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
W5	Kinematyka bryły sztywnej. Wektor prędkości kątowej bryły sztywnej. Związek między wektorami prędkości i przyspieszenia dwóch punktów bryły sztywnej. Chwilowa oś obrotu. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń punktów bryły w ruchu obrotowym i płaskim. Chwilowy środek obrotu.	2
W6	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
W7	Metody całkowania równań ruchu w zależności od postaci wyrażenia opisującego siłę działającą na punkt materialny. Metoda rozdzielenia zmiennych dla sił zależnych od położenia lub prędkości. Drgania liniowe układu o jednym stopniu swobody.	2
W8	Dynamika układu punktów materialnych. Równania ruchu układu punktów materialnych swobodnych i nieswobodnych, równania więzów. Wektor pędu układu punktów materialnych, zasada zmiany pędu. Wektor krętu układu punktów materialnych, zasada zmiany krętu. Twierdzenie o równoważności energii kinetycznej i pracy dla układu punktów materialnych.	2
W9	Środek masy układu punktów materialnych. Zasada ruchu środka masy. Transformacja wektora krętu układu punktów materialnych. Zasada zmiany krętu względem środka masy. Energia kinetyczna układu punktów materialnych - twierdzenie Koeniga.	1
W10	Podstawowe pojęcia geometrii mas. Momenty statyczne, momenty bezwładności i dewiacji. Środek masy bryły sztywnej. Twierdzenie Steinera.	1
W11	Dynamika bryły sztywnej. Wektor pędu bryły sztywnej, zasada zmiany pędu. Zasada ruchu środka masy bryły sztywnej. Wektor krętu bryły sztywnej, zasada zmiany krętu. Zasada zmiany krętu względem środka masy. Równania ruchu obrotowego i płaskiego bryły sztywnej, równania więzów. Energia kinetyczna bryły sztywnej - twierdzenie Koeniga. Zasada równoważności energii kinetycznej i pracy.	2

Wykład		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
W12	Ogólne założenia wytrzymałości materiałów. Model ciała odkształcalnego. Siły wewnętrzne w prętach i układach prętowych. Definicja naprężenia i odkształcenia. Szczeble analizy wytrzymałościowej. Podstawowe próby wytrzymałościowe.	2
W13	Momenty geometryczne figur płaskich. Środek ciężkości przekroju. Moment statyczny przekroju. Geometryczny moment bezwładności.	2
W14	Projektowanie konstrukcji prętowych obciążonych siłami normalnymi. Obliczanie naprężeń i deformacji. Warunek bezpieczeństwa. Warunek sztywnościowy.	2
W15	Projektowanie skręcanych prętów o kołowym kształcie przekroju. Statyczna próba skręcania. Prawo Hooke'a. Obliczanie naprężeń i kątów skręcenia. Ścięcie techniczne.	2
W16	Projektowanie prętów zginanych. Równanie różniczkowe linii ugięcia belki. Obliczanie naprężeń i ugięć.	2

Projekt		
Lp	Tematyka zajęć Opis szczegółowy bloków tematycznych	Liczba godzin
P1	Zagadnienia statyki. Redukcja układów sił. Równowaga układów płaskich. Równowaga układów przestrzennych.	6
P2	Sprawdzian wiadomości dotyczący zagadnień statyki.	1
P3	Zagadnienia kinematyki. Kinematyka punktu. Kinematyka bryły sztywnej.	4
P4	Sprawdzian wiadomości dotyczący zagadnień kinematyki.	1
P5	Zagadnienia dynamiki. Dynamika punktu materialnego. Dynamika układu punktów materialnych. Dynamika bryły sztywnej.	7
P6	Sprawdzian wiadomości dotyczący zagadnień dynamiki.	1
P7	Podstawowe zasady projektowania konstrukcji prętowych obciążonych siłami normalnymi.	2
P8	Podstawowe zasady projektowania skręcanych prętów o kołowym kształcie przekroju.	2
P9	Podstawowe zasady projektowania zginanych prętów.	2
P10	Projektowanie konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej.	2
P11	Sprawdzian wiadomości dotyczący projektowania konstrukcji prętowych.	2

7 Narzędzia dydaktyczne

N1 Wykłady

N2 Zadania tablicowe

N3 Ćwiczenia projektowe

N4 Konsultacje

8 Obciążenie pracą studenta

Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z nauczycielem akademickim, w tym:	
Godziny wynikające z planu studiów	60
Konsultacje przedmiotowe	3
Egzaminy i zaliczenia w sesji	3
Godziny bez udziału nauczyciela akademickiego wynikające z nakładu pracy studenta, w tym:	
Przygotowanie się do zajęć, w tym studiowanie zalecanej literatury	6
Opracowanie wyników	0
Przygotowanie raportu, projektu, prezentacji, dyskusji	48
Sumaryczna liczba godzin dla przedmiotu wynikająca z całego nakładu pracy studenta	**120**
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	4.00

9 Sposoby oceny

Przedmiot Mechanika Techniczna składa się z dwóch bloków tematycznych. Pierwszy blok obejmuje zagadnienia mechaniki klasycznej opisane w treściach programowych W1-W11 oraz efektach kształcenia EK1-EK6. Drugi blok obejmuje zagadnienia wytrzymałości materiałów opisane w treściach programowych W12-W16 oraz efektach kształcenia EK7-EK9. Z obydwu bloków tematycznych na podstawie ocen formujących wystawiane są cząstkowe oceny podsumowujące, z których na podstawie średniej ważonej ustalana jest ocena końcowa z przedmiotu. Wagi przypisane do poszczególnych bloków tematycznych są proporcjonalne do ilości godzin zajęć przeznaczonych na dany blok i wynoszą: "2/3" dla bloku zagadnień mechaniki klasycznej i "1/3" dla bloku zagadnień wytrzymałości materiałów.

Ocena formująca

F1 Projekt indywidualny

F2 Projekt zespołowy

F3 Kolokwium

F4 Test

F5 Odpowiedź ustna

Ocena podsumowująca

P1 Ocena z bloku zagadnień mechaniki klasycznej: treści programowe W1-W11, efekty kształcenia EK1-EK6.

P2 Ocena z bloku zagadnień wytrzymałości materiałów: treści programowe W12-W16, efekty kształcenia EK7-EK9.

Warunki zaliczenia przedmiotu

W1 Pozytywna ocena podsumowująca z bloku zagadnień mechaniki klasycznej: treści programowe W1-W11, efekty kształcenia EK1-EK6.

W2 Pozytywna ocena podsumowująca z bloku zagadnień wytrzymałości materiałów: treści programowe W12-W16, efekty kształcenia EK7-EK9.

Ocena aktywności bez udziału nauczyciela

B1 Projekt indywidualny

B2 Projekt zespołowy

Kryteria oceny

Efekt kształcenia 1	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dostateczna znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. 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	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dostateczna znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. Dobra znajomość zagadnień redukcji układów sił oraz statyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.

Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień redukcji układów sił oraz statyki. 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	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dostateczna znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Bardzo dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Efekt kształcenia 4	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dostateczna znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień kinematyki. Bardzo dobra znajomość zagadnień kinematyki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Efekt kształcenia 5	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dostateczna znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.

Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Bardzo dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Efekt kształcenia 6	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dostateczna znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego zagadnień dynamiki. Bardzo dobra znajomość zagadnień dynamiki oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Efekt kształcenia 7	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dostateczna znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Bardzo dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Efekt kształcenia 8	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dostateczna znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-

Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Bardzo dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Efekt kształcenia 9	
Na ocenę 2.0	-
Na ocenę 3.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dostateczna znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 3.5	-
Na ocenę 4.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.
Na ocenę 4.5	-
Na ocenę 5.0	Sporządzenie i zaliczenie projektu dotyczącego projektowania konstrukcji prętowej obciążonej siłami normalnymi, skręcanej lub zginanej. Bardzo dobra znajomość zagadnień projektowania prętów oceniona na podstawie sprawdzianu wiadomości.

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_W04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK2	K1_W04	Cel 1 Cel 2	W1 W2 W3 P1 P2	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK3	K1_W04	Cel 1	W4 W5 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1

Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu do szczegółowych efektów zdefiniowanych dla programu	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposoby oceny
EK4	K1_W04	Cel 1	W4 W5 P3 P4	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK5	K1_W04	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK6	K1_W04	Cel 1	W6 W7 W8 W9 W10 W11 P5 P6	N1 N2 N3 N4	F1 F2 F3 F4 F5 P1
EK7	K1_W04	Cel 2	W12 P11	N1	F1 F3 P2
EK8	K1_W04	Cel 2	W12 W13 W14 W15 W16 P7 P8 P9 P10 P11	N1 N2 N3 N4	F1 F3 P2
EK9	K1_W04	Cel 2	W12 W13 W14 W15 W16 P7 P8 P9 P10 P11	N1 N2 N3 N4	F1 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, 2002, Wydawnictwo PK

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. Władysław Egner (kontakt: `wegner@mech.pk.edu.pl`)

3 dr Katarzyna Tajs-Zielińska (kontakt: `Katarzyna.Tajs-Zielinska@pk.edu.pl`)

4 dr inż. Urszula Ferdek (kontakt: `uferdek@mech.pk.edu.pl`)

5 dr inż. Paweł Foryś (kontakt: `Pawel.Forys@pk.edu.pl`)

7 mgr inż. Elżbieta Augustyn (kontakt: `augustyn.e@interia.pl`)

8 dr inż. Szymon Hernik (kontakt: `hernik@mech.pk.edu.pl`)

13 Zatwierdzenie karty przedmiotu do realizacji

(miejscowość, data) (odpowiedzialny za przedmiot) (dziekan)

Przyjmuję do realizacji (data i podpisy osób prowadzących przedmiot)

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .

. . . . . .