

WM**Karta (sylabus) przedmiotu****Inżynieria Produkcji**

Studia pierwszego stopnia o profilu:

A P 

Przedmiot: Mechanika Techniczna		IP 1 S 0 2 15-0_0
Status przedmiotu: obowiązkowy		
Język wykładowy: polski		
Rok: I		Semestr: 2
Nazwa specjalności:		
Rodzaj zajęć i liczba godzin:	Studia stacjonarne	Studia niestacjonarne
Wykład	30	
Ćwiczenia	30	
Laboratorium	30	
Projekt		
Liczba punktów ECTS:	6	

Cel przedmiotu

C1	Zapoznanie studentów z podstawowymi pojęciami stosowanymi w mechanice technicznej.
C2	Zapoznanie studenta z prawami mechaniki klasycznej, teoretycznej i stosowanej.
C3	Przygotowanie studenta do korzystania z narzędzi inżynierskich opartych na prawach mechaniki klasycznej.
C4	Zapoznanie studenta z metodami obliczeń układów mechanicznych.

Wymagania wstępne w zakresie wiedzy, umiejętności i innych kompetencji

1	Znajomość praw i twierdzeń matematycznych z algebry i trygonometrii
----------	---

Efekty kształcenia

	W zakresie wiedzy:
EK 1	Posiada wiedzę na temat sił i reakcji, uwalniania od więzów.
EK 2	Posiada wiedzę na temat formułowania warunków równowagi.
EK 3	Ma wiedzę i zna metody wyznaczania prędkości i przyspieszeń.
EK 4	Ma wiedzę na temat zasad dynamiki.
	W zakresie umiejętności:
EK 5	Potrafi napisać równania równowagi dla różnego rodzaju układów i potrafi wyznaczyć reakcje.
EK 6	Potrafi pod nadzorem prowadzącego wykonać ćwiczenie laboratoryjne.
EK 7	Potrafi wyznaczyć prędkości i przyspieszenia punktów w układzie mechanicznym.
	W zakresie kompetencji społecznych:
EK 8	Dyskutuje dobór metody rozwiązania zadania.
EK 9	Potrafi samodzielnie rozwiązać przedstawiony problem.

Treści programowe przedmiotu**Forma zajęć – wykłady**

	Treści programowe	Liczba godzin
W1	Wprowadzenie. Pojęcia podstawowe. Zasady mechaniki Newtona, aksjomaty statyki. Więzy i ich reakcje.	2
W2	Płaski zbieżny układ sił. Twierdzenie o trzech siłach. Tarcie i prawa tarcia. Moment siły względem punktu.	2
W3	Redukcja płaskiego dowolnego układu. Warunki równowagi płaskiego i dowolnego układu sił. Kratownice płaskie.	2
W4	Przestrzenny zbieżny i dowolny układ sił. Wypadkowa przestrzennego zbieżnego układu sił.	2

W5	Środek sił równoległych. Środek ciężkości. Wstęp do kinematyki. Tor ruchu punktu.	2
W6	Ruch prostoliniowy punktu. Prędkość i przyspieszenie w ruchu prostoliniowym.	2
W7	Ruch krzywoliniowy. Prędkości i przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym.	2
W8	Rzut ukośny. Prędkość i przyspieszenie kątowe. Ruch względny punktu. Kinematyka ciała sztywnego.	2
W9	Twierdzenie o prostej sztywnej. Ruch obrotowy wokół stałej osi. Ruch płaski ciała sztywnego. Wyznaczanie prędkości i przyspieszeń w ruchu płaskim.	2
W10	Ruch złożony, wyznaczanie prędkości i przyspieszenia wybranego punktu. Dynamika punktu w ruchu krzywoliniowym, dynamika ruchu względnego. Reakcje dynamiczne wywołane siłami bezwładności	2
W11	Masowe momenty bezwładności.. Dynamika układu punktów materialnych. Pojęcie siły bezwładności. Pęd punktu i układu punktów materialnych.	2
W12	Kręt punktu i układu punktów materialnych i prawo jego zmienności. Praca i moc siły.	2
W13	Energia kinetyczna. Zasada zachowania energii mechanicznej. Twierdzenie o przyroście energii kinetycznej. Dynamika ciała sztywnego w ruchu postępowym, obrotowym i płaskim	2
W14	Wstęp do teorii drgań. Drgania nietłumione i tłumione oporem wiskotycznym.	2
W15	Drgania wymuszone tłumione. Zasady wibroizolacji w układach mechanicznych.	2
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – ćwiczenia		
	Treści programowe	Liczba godzin
ĆW1	Wprowadzenie, Przykłady wykorzystujące aksjomaty statyki. Uwalnianie od więzów.	2
ĆW2	Rozwiązywanie zadań z płaskiego układu sił zbieżnych: układy bez tarcia i z tarcie. Zagadnienia z momentem siły.	2
ĆW3	Przykłady obliczeniowe dla płaskiego układu dowolnego. Wyznaczanie niewiadomych z warunków równowagi statycznej. Rozwiązywanie kratownic, metoda bieguna i metoda przecięć.	2
ĆW4	Wyznaczanie reakcji w układach przestrzennych zbieżnych i układach przestrzennych dowolnych..	2
ĆW5	Wyznaczanie środka ciężkości dla linii, figur i brył. Wyznaczanie toru punktu, opis ruchu punktu po torze.	2
ĆW6	Rozwiązywanie zagadnień z ruchu prostoliniowego jednostajnego i jednostajnie zmiennego.	2
ĆW7	Kolokwium I	2
ĆW8	Zadania obliczeniowe- wyznaczanie prędkości i przyspieszenia w ruchu krzywoliniowym. Zadania z rzutu ukośnego i ruchu złożonego.	2
ĆW9	Twierdzenie o prostej sztywnej. Wyznaczenie prędkości i przyspieszeń w ruchu płaskim. Metoda bieguna i chwilowego środka przyspieszeń.	2
ĆW10	Wyznaczanie prędkości i przyspieszenia punktu w ruchu złożonym. Dynamika ruchu względnego.	2
ĆW11	Przykłady obliczeniowe: masowe momenty bezwładności, dynamika punktu materialnego, Zagadnienia z siłą bezwładności. Pęd i zasada zachowania pędu.	2
ĆW12	Zadania wykorzystujące kręt i zasada zachowania krętu. Zadania z wykorzystaniem pracy i mocy.	2

ĆW13	Zadania obliczeniowe: zasada zachowania energii kinetycznej, twierdzenie o przyroście energii kinetycznej. Dynamika ruchu obrotowego i płaskiego.	2
ĆW14	Przykłady obliczeniowe; drgania układów mechanicznych, wyznaczanie częstości drgań własnych i okresu drgań.	2
ĆW15	Kolokwium II	
	Suma godzin:	30
Forma zajęć – laboratorium		
	Treści programowe	Liczba godzin
L1	Wstęp. Zajęcia organizacyjne. Regulamin BHP i regulamin zajęć w Laboratorium Mechaniki.	2
L2	Wyznaczanie współczynnika tarcia statycznego i kinetycznego.	2
L3	Wyznaczanie położenia środka ciężkości układu mechanicznego.	2
L4	Analiza płaskiego dowolny układu sił na podstawie obciążenia układu mechanicznego.	2
L5	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą wahadła fizycznego.	2
L6	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zwieszenia na pręcie sprężystym	2
L7	Wyznaczanie masowych momentów bezwładności ciał metodą zawieszenia na trzech cięgnach	2
L8	Wyznaczenie sprawności śruby z wykorzystaniem zasady zachowania energii	2
L9	Dynamika pręta wywołana siłami tarcia.	2
L10	Siła bezwładności i wyważanie dynamiczne.	2
L11	Wyznaczanie prędkości krytycznych wału.	2
L12	Badania dynamiki podwójnego wahadła.	2
L13	Eliminator drgań.	2
L14	Drgania wymuszone układu o jednym stopniu swobody.	2
L15	Zajęcia końcowe. Zaliczenie i wpisy.	2
	Suma godzin:	30

Narzędzia dydaktyczne	
1	Wykład prowadzony klasyczną metodą na tablicy
2	Ćwiczenia: rozwiązywanie zadań przez studentów pod kontrolą prowadzącego. Praktyczne zastosowanie omawianych treści wykładowych; dyskusja wyników.
3	Laboratorium: metoda praktyczna oparta na obserwacji i pomiarze, pokazy, metoda aktywizująca związana z praktycznym działaniem studentów.

Sposoby oceny	
Ocena formująca	
F1	Odpowiedzi ustne – rozwiązywanie zadań rachunkowych.
F2	Uzyskane oceny z kolokwium w trakcie ćwiczeń rachunkowych.
F3	Wyniki kolokwium wstępnych z zagadnień dotyczących poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.
F4	Oceny zdobywane z końcowego zaliczenia laboratorium i sprawozdań laboratoryjnych.
F5	Uzyskane oceny ze sprawozdań z realizacji poszczególnych ćwiczeń laboratoryjnych.
Ocena podsumowująca	
P1	Zaliczenia ćwiczeń uzyskuje student, który zaliczył oba kolokwia na pozytywną. Ocena końcowa z ćwiczeń jest średnią z ocen uzyskanych na kolokwiach.
P2	Zaliczenie ćwiczeń laboratoryjnych następuje w wyniku zaliczenia wszystkich kolokwium wstępnych oraz pozytywnej oceny przedłożonych sprawozdań z zrealizowanych ćwiczeń.
P3	Ocena końcowa przedmiotu to średnia arytmetyczna z ocen uzyskanych na zaliczeniu ćwiczeń, zaliczeniu zajęć laboratoryjnych oraz z części zadaniowej i części teoretycznej egzaminu.
P4	Ocena końcowa przedmiotu to średnia z ocen uzyskanych na zaliczeniu ćwiczeń, zaliczeniu zajęć laboratoryjnych oraz z części zadaniowej i części teoretycznej egzaminu.

Obciążenie pracą studenta	
Forma aktywności	Średnia liczba godzin na zrealizowanie aktywności
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie zajęć dydaktycznych – łączna liczba godzin w semestrze	90
Godziny kontaktowe z wykładowcą, realizowane w formie np. konsultacji – łączna liczba godzin w semestrze	2
Przygotowanie się do ćwiczeń – łączna liczba godzin w semestrze	16
Przygotowanie się do laboratorium – łączna liczba godzin w semestrze	20
Przygotowanie się do egzaminu – łączna liczba godzin w semestrze	22
Suma	150
Sumaryczna liczba punktów ECTS dla przedmiotu	6

Literatura podstawowa i uzupełniająca	
1	J. Leyko, <i>Mechanika ogólna</i> , tom I i II, PWN, Warszawa
2	Z. Engel, J. Giergiel, <i>Mechanika ogólna</i> , tom I i II, PWN, Warszawa
3	J. Leyko, J. Szmelter, <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i> , tom II, PWN, Warszawa
4	W. Mieszczerski, <i>Zbiór zadań z mechaniki</i> , PWN, Warszawa
5	K. Szabelski, <i>Zbiór zadań z drgań mechanicznych</i> wyd. PL
6	Z. Osiński, <i>Teoria drgań</i> PWN
7	Kurnik W.: <i>Wykłady z mechaniki</i> , Wydawnictwa Politechniki Warszawskiej, 2000
8	Giergiel J., Uhl T.: <i>Zbiór zadań z mechaniki ogólnej</i> . PWN, Warszawa 1980
9	J. Warminski. <i>Laboratorium z dynamiki maszyn</i> . Wydawnictwo PL 2006.

Macierz efektów kształcenia					
Efekt kształcenia	Odniesienie danego efektu kształcenia do efektów zdefiniowanych dla całego programu (PEK)	Cele przedmiotu	Treści programowe	Narzędzia dydaktyczne	Sposób oceny
EK 1	IP1A_W01 ++ IP1A_W03 + IP1A_U01 + IP1A_U09 +	C1, C2	W1, W2, ĆW1, ĆW2 L1-L4	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2, P3, P4
EK 2	IP1A_W01 ++ IP1A_W03 + IP1A_U01 + IP1A_U09 +	C1, C2, C3, C4,	W2 – W4 ĆW2 – ĆW4 L11	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2, P3, P4
EK 3	IP1A_W01 ++ IP1A_W03 + IP1A_U01 + IP1A_U09 +	C1, C2, C3, C4,	W5 – W10 ĆW5 – ĆW10 L14	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2, P3, P4
EK 4	IP1A_W01 ++ IP1A_W03 + IP1A_U01 + IP1A_U09 +	C1, C2, C3, C4,	W11 - W15 ĆW11-ĆW15 L3-L4	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2, P3, P4
EK 5	IP1A_W01 ++ IP1A_W03 +	C1, C2, C3, C4,	W1 – W15 ĆW1 – ĆW15	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2,

	IP1A_U01 + IP1A_U09 +		L1-L15		P3, P4
EK 6	IP1A_W02 + IP1A_W03 ++ IP1A_W09 + IP1A_U12 +	C1, C2, C3, C4,	L1_L15	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2, P3, P4
EK 7	IP1A_W02 + IP1A_W03 ++ IP1A_W09 + IP1A_U12 +	C1, C2, C3, C4,	W5 – W10 ĆW5 – ĆW10 L9-L11	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2, P3, P4
EK 8	IP1A_W09 + IP1A_U12 + IP1A_K03 + IP1A_K05 +	C1, C2, C3, C4.	W1 – W15 ĆW1 – ĆW15 L5-L8, L12- L14	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2, P3, P4
EK 9	IP1A_K03 ++ IP1A_K05 ++	C1, C2, C3, C4,	W1 – W15 ĆW1 – ĆW15 L15	1,2,3	F1, F2, F3, F4, P1, P2,

Formy oceny – szczegóły				
	Na ocenę 2 (ndst)	Na ocenę 3 (dst)	Na ocenę 4 (db)	Na ocenę 5 (bdb)
EK 1	<i>Nie potrafi uwolnić od więzów prostych układów mechanicznych ani wyznaczyć reakcji.</i>	<i>Potrafi uwolnić od więzów proste układy mechanicznych i potrafi wyznaczyć reakcje.</i>	<i>Potrafi uwolnić od więzów proste i złożone układy mechaniczne i potrafi wyznaczyć reakcje.</i>	<i>Potrafi uwolnić od więzów proste i złożone układy mechaniczne i potrafi wyznaczyć reakcje oraz interpretować i omówić wyniki</i>
EK 2	<i>Nie potrafi rozróżnić układów mechanicznych.</i>	<i>Potrafi rozróżnić układy mechaniczne.</i>	<i>Potrafi rozróżnić układy mechaniczne i wie ile warunków równowagi posiadają.</i>	<i>Potrafi rozróżnić układy mechaniczne i wie ile warunków równowagi posiadają. Potrafi wyciągnąć wnioski i porównać je.</i>
EK 3	<i>Nie zna metod do wyznaczania prędkości i przyspieszeń.</i>	<i>Zna metody do wyznaczania prędkości.</i>	<i>Zna metody do wyznaczania prędkości i przyspieszeń.</i>	<i>Zna metody do wyznaczania prędkości i przyspieszeń. Potrafi wybrać najefektywniejszą.</i>
EK 4	<i>Nie potrafi rozwiązać prostego układu dynamicznego.</i>	<i>Potrafi rozwiązać prosty układ dynamiczny.</i>	<i>Potrafi rozwiązać proste i złożone układy dynamiczne.</i>	<i>Potrafi rozwiązać proste i złożone układy dynamiczne oraz umie dokonać interpretacji wyników</i>
EK 5	<i>Nie potrafi napisać równania równowagi sił prostych układów mechanicznych.</i>	<i>Potrafi napisać równania równowagi sił prostych układów mechanicznych.</i>	<i>Potrafi napisać równania równowagi sił prostych i złożonych układów mechanicznych.</i>	<i>Potrafi napisać równania równowagi sił prostych i złożonych układów mech. oraz wyciągać z nich wnioski</i>
EK 6	<i>Nie potrafi wykonać ćwiczenia laboratoryjnego pod nadzorem prowadzącego.</i>	<i>Potrafi w pewnym zakresie wykonać ćwiczenia laboratoryjnego pod nadzorem prowadzącego.</i>	<i>Potrafi wykonać ćwiczenia laboratoryjnego pod nadzorem prowadzącego.</i>	<i>Potrafi wykonać ćwiczenia laboratoryjnego pod nadzorem prowadzącego i wyciągnąć wnioski.</i>
EK 7	<i>Nie potrafi obliczyć prędkość punktu materialnego</i>	<i>Potrafi obliczyć prędkość punktu materialnego</i>	<i>Potrafi obliczyć prędkość i przyspieszenie punktu materialnego</i>	<i>Potrafi obliczyć prędkość i przyspieszenie punktu materialnego i bryły</i>

				<i>szttywnej</i>
EK 8	<i>Nie potrafi wybrać żadnej metody do rozwiązania problemu technicznego.</i>	<i>Potrafi wybrać jedną metodę do rozwiązania problemu technicznego.</i>	<i>Potrafi wybrać najlepszą metodę do rozwiązania problemu technicznego.</i>	<i>Potrafi wybrać najlepszą metodę do rozwiązania problemu technicznego. Potrafi porównać kilka metod.</i>
EK9	<i>Nie potrafi pracować samodzielnie nad rozwiązaniem przedstawionego problemu</i>	<i>Potrafi pracować samodzielnie nad rozwiązaniem przedstawionego problemu po ukierunkowaniu przez prowadzącego</i>	<i>Potrafi pracować samodzielnie nad rozwiązaniem przedstawionego problemu</i>	<i>Potrafi pracować samodzielnie nad rozwiązaniem przedstawionego problemu i klasy zagadnień podobnych stosując różne metody rozwiązań</i>

Autor programu:	Krzysztof Kęcik, Marcin Bocheński
Adres e-mail:	k.kecik@pollub.pl, m.bochenski@pollub.pl
Jednostka organizacyjna:	Katedra Mechaniki Stosowanej
Osoba, osoby prowadzące:	Dr hab. inż. J. Warmiński prof. PL, dr inż. R. Rusinek, dr inż. J. Latański, dr inż. S. Samborski, dr inż. K. Kęcik, dr inż. M. Borowiec, dr inż. A. Mitura, dr inż. M. Bocheński, mgr inż. A. Weremczuk, dr hab. inż. A. Teter, prof. PL, dr inż. W. Samodulski, inż. A. Piekarczyk, inż. A. Królicki, mgr inż. A. Weremczuk