

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mechanika I**

Nazwa w języku angielskim: **Mechanics I**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Mechanika i Budowa Maszyn**

Poziom i forma studiów: **I stopień, niestacjonarne**

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **MMM032080**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	20	20			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	60	60			
Forma zaliczenia	Zaliczenie na ocenę	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	2	2			
w tym liczba punktów odpowiadająca zajęciom o charakterze praktycznym (P)		2			
w tym liczba punktów ECTS odpowiadająca zajęciom wymagającym bezpośredniego kontaktu (BK)	1.8	1.4			

WYMAGANIA WSTĘPNE W ZAKRESIE WIEDZY, UMIEJĘTNOŚCI I KOMPETENCJI SPOŁECZNYCH

1. Analiza matematyczna I (różniczkowanie, całkowanie)
2. Algebra (na poziomie szkoły średniej) + Algebra liniowa (macierze, wyznaczniki)
3. Geometria euklidesowa i trygonometria podstawowa (na poziomie szkoły średniej)

CELE PRZEDMIOTU

C1. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki
C2. Wykonywanie statycznych analiz wytrzymałościowych elementów maszyn.
C3. Nabywanie i utrwalanie kompetencji społecznych obejmujących inteligencję emocjonalną polegającą na umiejętności współpracy w grupie studenckiej mającej na celu efektywne rozwiązywanie problemów. Odpowiedzialność, uczciwość i rzetelność w postępowaniu; przestrzeganie obyczajów obowiązujących w środowisku akademickim i społeczeństwie.

PRZEDMIOTOWE EFEKTY UCZENIA SIĘ

I. Z zakresu wiedzy:

PEK_W01 - potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia w mechanice (siła, moment siły), zna równania równowagi mechaniki klasycznej w statyce i umie je stosować.

PEK_W02 - potrafi zdefiniować podstawowe pojęcia geometrii mas (środek masy, moment statyczny, moment bezwładności, moment dewiacji) oraz pojęcie głównych centralnych osi i momentów bezwładności

PEK_W03 - potrafi zdefiniować pojęcie prędkości i przyspieszenia w dowolnym krzywoliniowym ruchu punktu materialnego, zna pojęcie ciała sztywnego i jego kinematykę (rodzaje ruchu, liczba stopni swobody, wzory na prędkość i przyspieszenie)

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - potrafi rozwiązywać typowe konstrukcje inżynierskie (kratownice, belki, ramy) w warunkach obciążeń statycznych: reakcje w podporach, siły wewnętrzne (w formie analitycznych funkcji i ich wykresów)

PEK_U02 - potrafi wyznaczać położenia środków mas i momenty bezwładności podstawowych układów mechanicznych (punkt, pręt, płyta, bryła osiowo-symetryczna) oraz główne centralne osie i momenty bezwładności

PEK_U03 - potrafi obliczać prędkości i przyspieszenia dowolnie wybranych punktów typowych układów mechanicznych i ich elementów w omawianych na wykładzie rodzajach ruchu

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - potrafi samodzielnie wyszukiwać informacji oraz potrafi je krytycznie analizować

PEK_K02 - potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie je tłumaczyć i uzasadnić własny punkt widzenia

PEK_K03 - potrafi przestrzegać obyczajów i zasad środowiska studenckiego

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Program, wymagania, literatura. Zarys algebry wektorów. Siła, moment siły, wektor główny i moment główny układu sił, warunki równowagi, aksjomaty statyki.	2
Wy2	Zmiana bieguna momentu. Zbieżny układ sił. Kratownice. Metoda wydzielania węzłów.	2
Wy3	Wyznaczanie sił reakcji w przypadkach płaskich układów sił (zastosowania w belkach, kratownicach, ramach itp). Redukcja układu sił (metoda analityczna i wykreślna, wielobok sznurowy, metoda Culmanna i Rittera w kratownicach)	2

Wy4	Metody analityczne wyznaczania sił wewnętrznych w belkach statycznie wyznaczalnych	2
Wy5	Wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach. Środki mas w układach dyskretnych i ciągłych. Momenty statyczne	2
Wy6	Momenty bezwładności, transformacja równoległa i obrotowa, główne centralne osie i momenty bezwładności w układzie płaskim	2
Wy7	Kinematyka punktu (tor, prędkość, przyspieszenie). Ruch krzywoliniowy, przyspieszenie styczne i normalne. Naturalny układ współrzędnych i układ biegunowy.	2
Wy8	Pojęcie ciała sztywnego. Stopnie swobody. Rodzaje ruchów(postępowy, obrotowy, płaski, kulisty). Wzory na prędkość i przyspieszenie w ruchu ogólnym	2
Wy9	Kinematyka ruchu obrotowego i płaskiego ciała sztywnego (prędkości, chwilowy środek obrotu, centroidy), przyspieszenia w ruchu płaskim.	2
Wy10	Chwilowy środek przyspieszeń, Kinematyka punktu w układzie ruchomym. Ruch względny. Przyspieszenie Coriolisa	2
		Suma: 20
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin
Ćw1	Podstawowe działania na wektorach: sumowanie analityczne i wykreślne, mnożenie skalarne i wektorowe itp), wyznaczanie sił w prętach układów płaskich (kratownicach) metodą wydzielania węzłów z zastosowaniem równań równowagi węzłów oraz wykreślnie z zastosowaniem wieloboku sił	2
Ćw2	Wyznaczanie sił reakcji w podporach w dowolnych układach płaskich metodami analitycznymi. Wyznaczanie sił w dowolnie wybranych prętach kratownicy (metoda Rittera)	2
Ćw3	Wyznaczanie sił wewnętrznych w belkach. Belki z przegubami.	2
Ćw4	Wyznaczanie sił wewnętrznych w ramach (proste ramy płaskie co najwyżej z jednym węzłem)	2
Ćw5	Wyznaczanie środków mas i momentów statycznych w układach dyskretnych wielomasowych. Wyznaczanie środków mas i momentów statycznych geometrycznych w ciągłych układach płaskich	2
Ćw6	Wyznaczanie momentów bezwładności w układach płaskich dyskretno-ciągłych i momentów dewiacji względem dowolnej osi z zastosowaniem tw. Steinera. Wyznaczanie położenia głównych centralnych osi i wartości głównych centralnych momentów bezwładności w układach płaskich (jeden przykład)	2
Ćw7	Rozwiązywanie zadań z kinematyki punktu materialnego w kartezjańskim układzie odniesienia	2
Ćw8	Rozwiązywanie zadań z kinematyki ruchu obrotowego i postępowego ciała sztywnego	2
Ćw9	Wyznaczanie prędkości w ruchu płaskim ciała sztywnego	2
Ćw10	Kolokwium zaliczeniowe z całości materiału.	2
		Suma: 20

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów
 N2. ćwiczenia rachunkowe
 N3. konsultacje
 N4. Perzygotowanie do ćwiczeń, zadania robione w domu

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Wykład)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 ,	Sprawdzian, kolokwium.
P = F1		

OCENA OSIĄGNIĘCIA PRZEDMIOTOWYCH EFEKTÓW UCZENIA SIĘ (Ćwiczenia)

Oceny (F – formująca (w trakcie semestru), P – podsumowująca (na koniec semestru))	Numer efektu uczenia się	Sposób oceny osiągnięcia efektu uczenia się
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01-PEK_K03	Kolokwium zaliczeniowe
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. B. Gabryszewska, A. Pszonka: „Mechanika”, cz. I, Statyka, PWr, 1988. J. Zawadzki, W. Siuta: „Mechanika ogólna”, PWN, Warszawa 1971. J. Misiak : „Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka”. Tom I, WNT, Warszawa 1993. M. Kulisiewicz, St. Piesiak: „Dynamika układów mechanicznych w zadaniach technicznych” część I : „Podstawy Kinematyki”, PWr, 2002. Cz. Witkowski, „Zbiór zadań z mechaniki”. Część I. „Kinematyka”. PWr. 1996. Z. Jaśniewicz, „Zbiór zadań ze statyki”, PWr. 1996

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. J. Giergiel : „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980. B. Skalmierski: „Mechanika” PWN, Warszawa 1977. J. Leyko : „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980. S. Piasecki, J. Rzyśko: „Mechanika” WNT, Warszawa 1977. W. Siuta: „Mechanika techniczna”, WNT, Warszawa 1968. MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DL

OPIEKUN PRZEDMIOTU

dr hab. inż. Mirosław Bocian tel.: 320-27-54 email: miroslaw.bocian@pwr.edu.pl

Faculty of Mechanical Engineering

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Mechanika I**

Name in English: **Mechanics I**

Main field of study (if applicable): **Mechanical Engineering and Machine Building**

Level and form of studies: **I level, part-time**

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **MMM032080**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	20	20			
Number of hours of total student workload (CNPS)	60	60			
Form of crediting	Crediting with grade	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	2	2			
including number of ECTS points for practical (P) classes		2			
including number of ECTS points for direct teacher-student contact (BK) classes	1.8	1.4			

PREREQUISITES RELATING TO KNOWLEDGE, SKILLS AND OTHER COMPETENCES

1. Mathematics I (differentiating, integrating)
2. Algebra, Linear algebra, (Matrix, Determinants)
3. Euklides geometry & Trigonometry

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Solving technical problems on the basis of mechanics rules
C2. Making static strength analysis of machines elements.
C3. Acquisition and consolidation of social skills including emotional intelligence relying ability to work in a group of students with a view to effective problem solving. Responsibility, honesty and fairness in behaviour; observance of customs in academic community and society

SUBJECT LEARNING OUTCOMES

I. Relating to knowledge:

PEK_W01 - He is able to define basic quantities in Mechanics (Force and momentum). He knows conditions of static equilibrium of forces system.

PEK_W02 - He knows the Centroid of Area, the center of Gravity of a Mass, Moments of inertia, Product of inertia, Parallel–axis theorem, Rotation transformation of Moments of inertia, inertia Tensor, inertia ellipsoid, the principal axes.

PEK_W03 - He is able to define key concepts in Kinematics, motion of particle, trajectory, one–dimensional model. Velocity and acceleration in natural coordinates. Rigid body, The Degrees of Freedom, Classification of motions, Velocity and acceleration in general motion.

II. Relating to skills:

PEK_U01 - He can solve typical engineering structures (Trusses, Beams & Frames) under statical loading. Conditions of static equilibrium of forces system. Plane forces system reduction.

PEK_U02 - He can calculate the Centroid of Area, the center of Gravity of a Mass, Moments of inertia, Product of inertia, He can use Parallel–axis theorem, Rotation transformation of Moments of inertia, inertia Tensor, inertia ellipsoid, the principal axes

PEK_U03 - He can calculate the velocity and acceleration in plane motion of a rigid body and in the relative motion of a point. He can derive the equations of motion of a free and constrained material point for time-varying dynamic loads using the Newton's second principle.

III. Relating to social competences:

PEK_K01 - He can search information and is able to review it critically.

PEK_K02 - He can objectively evaluate the arguments as well as rationally explain and justify the own point of view.

PEK_K03 - He can observe customs and rules of academic community

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Curriculum. Requirements. Literature.Theory of vectors algebra. Force and momentum. Principal vector and principal momentum of forces system. Statics. Conditions of static equilibrium of forces system.	2
Lec2	The change of momentum point. Concurrent forces system.Trusses. Method of Joints.	2
Lec3	Plane forces system. Reactions in the statically determinate systems (Beams, Trusses, Frames). Conditions of static equilibrium of forces system. Plane forces system reduction.	2
Lec4	Internal forces in Beams (analytical methods, diagrams).	2
Lec5	Internal forces in Frames (analytical methods, diagrams). Centroid of Area. The center of Gravity of a Mass.	2
Lec6	Moments of inertia. Product of inertia. Parallel–axis theorem. Rotation transformation of Moments of inertia, inertia tensor, inertia ellipsoid. The principal axes.	2

Lec7	Kinematics, motion of particle, trajectory, one-dimensional model. Velocity, acceleration. Velocity and acceleration in natural coordinates.	2
Lec8	Rigid body, The Degrees of Freedom, Classification of motions, Velocity and acceleration in general motion.	2
Lec9	Plane motion and rotation over permanent axis. Planar motion of rigid body, velocity, center of circulation.	2
Lec10	Centroids, acceleration in a planar motion of rigid body. Relative motion. Kinematics in a general motion of rigid body. The Coriolis' acceleration.	2
		Total hours: 20
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Vectors algebra. Trusses. Method of Joints. Analytical methods of trusses solving.	2
CI2	Reactions in the statically determinate plane systems. Analytical methods. Reactions in the statically determinate space systems. Analytical methods. Analytical methods of trusses solving. The Ritter's methods.	2
CI3	Internal forces in beams (analytical methods, diagrams).	2
CI4	Internal forces in beams (analytical methods, diagrams). Beams with Joints. Internal forces in Frames (analytical methods, diagrams).	2
CI5	Centroid of Area. The center of Gravity of discrete Multi-mass structures. Centroid of Area. The center of Gravity of continue-mass structures.	2
CI6	Moments of inertia & inertia products. Parallel-axis theorem. Rotation transformation of Moments of inertia, inertia tensor, inertia ellipsoid. Principal axes.	2
CI7	Kinematics of particle in orthogonal coordinates.	2
CI8	Kinematics of rigid body. Plane motion and rotation over permanent axis.	2
CI9	Velocity in a plane motion.	2
CI10	Test	2
		Total hours: 20

TEACHING TOOLS USED	
N1. traditional lecture with the use of transparencies and slides N2. calculation exercises N3. tutorials N4. Homeworks	

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Lecture)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_W01, PEK_W02, PEK_W03 ,	Exam, written test.
P = F1		

EVALUATION OF SUBJECT LEARNING OUTCOMES ACHIEVEMENT (Classes)		
Evaluation (F – forming (during semester), P – concluding (at semester end))	Learning outcomes number	Way of evaluating learning outcomes achievement
F1	PEK_U01, PEK_U02, PEK_U03 PEK_K01-PEK_K03	Test
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <p>1. B. Gabryszewska, A. Pszonka: „Mechanika”, cz. I, Statyka, PWr, 19882. J. Zawadzki, W. Siuta: „Mechanika ogólna”, PWN, Warszawa 19713. J. Misiak : „Mechanika ogólna. Statyka i kinematyka”. Tom I, WNT, Warszawa 19934. M. Kulisiewicz, St. Piesiak: „Dynamika układów mechanicznych w zadaniach technicznych” część I : „Podstawy Kinematyki”, PWr, 20025. Cz. Witkowski, „Zbiór zadań z mechaniki”. Część I. „Kinematyka”. PWr. 19996. Z. Jaśniewicz, „Zbiór zadań ze statyki”, PWr. 1996</p> <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <p>1. J. Giergiel : „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 19802. B. Skalmierski: „Mechanika” PWN, Warszawa 19773. J. Leyko : „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 19804. S. Piasecki, J. Rzyśko: „Mechanika” WNT, Warszawa 1977,5. W. Siuta: „Mechanika techniczna”, WNT, Warszawa 1968MACIERZ POWIĄZANIA EFEKTÓW KSZTAŁCENIA DL</p>	

SUBJECT SUPERVISOR	
dr hab. inż. Mirosław Bocian tel.: 320-27-54 email: miroslaw.bocian@pwr.edu.pl	

