

KARTA PRZEDMIOTU

Nazwa w języku polskim: **Mechanika II**

Nazwa w języku angielskim: **Mechanics II**

Kierunek studiów (jeśli dotyczy): **Transport**

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

Rodzaj przedmiotu: **obowiązkowy**

Kod przedmiotu: **TRM031048**

Grupa kursów: **nie**

	Wykład	Ćwiczenia	Laboratorium	Projekt	Seminarium
Liczba godzin zajęć zorganizowanych w Uczelni (ZZU)	30	30			
Liczba godzin całkowitego nakładu pracy studenta (CNPS)	90	60			
Forma zaliczenia	Egzamin	Zaliczenie na ocenę			
Grupa kursów					
Liczba punktów ECTS	3	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. Uzyskanie wiedzy, umiejętności i kompetencji wynikających z realizacji kursu Mechanika I.

CELE PRZEDMIOTU

- C1. Rozwiązywanie problemów technicznych w oparciu o prawa mechaniki.
C2. Wykonywanie kinematycznych i dynamicznych analiz 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 - Zna kinematykę i dynamikę punktu materialnego i ciała sztywnego,

PEK_W02 - Zna drgania układu o jednym stopniu swobody (własne i wymuszone harmonicznym, rezonans),

PEK_W03 - Zna zasady zachowania pędu i krętu.

II. Z zakresu umiejętności:

PEK_U01 - Potrafi zastosować zasadę zachowania energii do opisu ruchu ciała sztywnego,

PEK_U02 - Potrafi wykorzystać zasadę pędu i krętu do opisu dynamiki ruchu,

PEK_U03 - Potrafi zastosować warunki wyważania statycznego i dynamicznego.

III. Z zakresu kompetencji społecznych:

PEK_K01 - Potrafi samodzielnie wyszukiwać informacje oraz je krytycznie analizować.

PEK_K02 - Potrafi obiektywnie oceniać argumenty, racjonalnie je tłumaczyć i uzasadnić własny punkt widzenia z wykorzystaniem wiedzy z zakresu mechaniki.

PEK_K03 - Potrafi przestrzegać obyczajów i zasad obowiązujących w środowisku akademickim.

TREŚCI PROGRAMOWE

Forma zajęć – Wykład		Liczba godzin
Wy1	Kinematyka ciała sztywnego. Ruch postępowy oraz obrotowy dookoła osi ustalonej.	2
Wy2	Ruch płaski, pole prędkości, środek obrotu chwilowego.	2
Wy3	Centroidy, pole przyspieszeń w ruchu płaskim.	2
Wy4	Ruch kulisty, określenie położenia, kąty Eulera, pole prędkości, aksoidy.	2
Wy5	Przyspieszenie kątowe, pole przyspieszeń w ruchu kulistym, precesja regularna.	2
Wy6	Ruch względny punktu materialnego, ruch ogólny ciała sztywnego.	2
Wy7	Dynamika, siła, zasada d'Alemberta.	2
Wy8	Podstawowe zadania dynamiki, równanie drgań o jednym stopniu swobody.	2
Wy9	Praca siły elementarnej, siły ciężkości, siły sprężystości, moc, energia.	2
Wy10	Potencjał, energia potencjalna, zasada zachowania energii.	2
Wy11	Dynamika układu punktów materialnych, zasada ruchu środka masy, pęd i kręt układu punktów materialnych.	2
Wy12	Dynamika bryły sztywnej w ruchu obrotowym.	2
Wy13	Pęd i kręt ciała sztywnego w ruchu ogólnym.	2
Wy14	Reakcje dynamiczne, zastosowanie zasady pędu i krętu.	2
Wy15	Sprawdzian.	2
		Suma: 30
Forma zajęć – Ćwiczenia		Liczba godzin

Ćw1	Wyznaczanie wektorów prędkości i przyspieszenia ruchu punktu (ruch postępowy i obrotowy)	2
Ćw2	Ruch płaski: wyznaczanie prędkości. Środek obrotu chwilowego.	2
Ćw3	Wyznaczanie przyspieszeń w ruchu płaskim.	2
Ćw4	Zadania z kinematyki ruchu względnego punktu	2
Ćw5	Zadania z dynamiki punktu materialnego z zastosowaniem II zasady dynamiki Newtona	2
Ćw6	Kolokwium 1.	2
Ćw7	Drgania o jednym stopniu swobody.	2
Ćw8	Zadania z dynamiki ruchu względnego.	2
Ćw9	Praca siły elementarnej, siły ciężkości, siły sprężystości, moc, energia.	2
Ćw10	Potencjał, energia potencjalna, zasada zachowania energii.	2
Ćw11	Zasada ruchu środka masy.	2
Ćw12	Dynamika bryły sztywnej,	2
Ćw13	Pęd i kręt ciała sztywnego w ruchu obrotowym.	2
Ćw14	Reakcje dynamiczne, zastosowanie zasady pędu i krętu.	2
Ćw15	Kolokwium 2.	2
		Suma: 30

STOSOWANE NARZĘDZIA DYDAKTYCZNE

- N1. Wykład tradycyjny z wykorzystaniem transparencji i slajdów.
N2. Ćwiczenia rachunkowe.
N3. Praca własna - przygotowanie do projektu.
N4. Konsultacje.
N5. Praca własna – samodzielne studia i przygotowanie do egzaminu.

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_W03, PEK_K01 - PEK_K03.	Egzamin pisemno-ustny
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_U03, PEK_K01 - PEK_K03.	Odpowiedzi ustne, Kolokwium 1, Kolokwium 2.
P = F1		

LITERATURA PODSTAWOWA I UZUPEŁNIAJĄCA

LITERATURA PODSTAWOWA

1. B. Gabryszewska, A. Pszonka, „Mechanika”, cz. II, Kinematyka i dynamika, PWr , 1986,
2. J. Zawadzki, W. Siuta, „Mechanika ogólna”, PWN, Warszawa 1971 ,
3. Misiak J., „Mechanika ogólna. Dynamika”. Tom 2, WNT, Warszawa 1997,
4. M. Klasztorny, Mechanika. Statyka, kinematyka, dynamika, DWE, Wrocław 2000 .

LITERATURA UZUPEŁNIAJĄCA

1. B. Skalmierski, „Mechanika”, PWN, Warszawa 1977 ,
2. J. Leyko , „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980 ,
3. S. Piasecki , J. Rzyśko, „Mechanika”, WNT, Warszawa 1972 ,
4. J. Giergiel, „Mechanika ogólna”, WNT, Warszawa 1980 .

OPIEKUN PRZEDMIOTU

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

SUBJECT CARD

Name in Polish: **Mechanika II**

Name in English: **Mechanics II**

Main field of study (if applicable): **Transport**

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

Kind of subject: **obligatory**

Subject code: **TRM031048**

Group of courses: **no**

	Lecture	Classes	Laboratory	Project	Seminar
Number of hours of organized classes in University (ZZU)	30	30			
Number of hours of total student workload (CNPS)	90	60			
Form of crediting	Examination	Crediting with grade			
Group of courses					
Number of ECTS points	3	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. The knowledge, skills and competences on the level after Mechanics I.

SUBJECT OBJECTIVES

- C1. Resolving some technical problems using Mechanics rules.
 C2. Making kinematical and dynamical 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 knows kinematics & dynamics mass particle & rigid body.

PEK_W02 - He knows the basic concepts in the field of free and forced vibration of mechanical system with one degree of freedom (natural frequency, frequency characteristics, resonance).

PEK_W03 - He knows the basic principles of dynamic (move of the center of mass, momentum, angular momentum, d'Alembert's principle).

II. Relating to skills:

PEK_U01 - He is familiar with energy conservation law. He can use it to the dynamics equations of motion of rigid body.

PEK_U02 - He can use linear momentum & angular momentum rules to description dynamics of motion.

PEK_U03 - He is familiar with static & dynamic balance under rotation over fixed axis.

III. Relating to social competences:

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

PEK_K02 - He can objectively evaluate the arguments and rationally explain and justify own point of view on the base of knowledge from Mechanics.

PEK_K03 - He can observe the customs and rules of the academic community.

PROGRAM CONTENT

Form of classes – Lecture		Number of hours
Lec1	Kinematics of rigid body. Translation & rotation about a fixed axis.	2
Lec2	Plane motion, velocity, temporary center of rotation.	2
Lec3	Centroids, accelerations in plane motion.	2
Lec4	Kinematics of rigid body rotation about a fixed point, Euler's angles, velocity, aksoids.	2
Lec5	Angular acceleration, acceleration in rotation about a fixed point, regular precession.	2
Lec6	Relative motion, general motion of rigid body.	2
Lec7	Dynamics, force, d'Alembert rule.	2
Lec8	Examples of the tasks of the dynamics, the vibrations of the one-mass single degree of freedom system.	2
Lec9	The definition of work. Elementary work. Gravity forces, stiffness forces. The kinetic and potential energy. Power.	2
Lec10	Potential energy. The principle of work and kinetic energy equivalence.	2
Lec11	Dynamics of systems of particles, principle of motion of the mass center, linear & angular momentum.	2
Lec12	Dynamics of rigid body in rotary motion.	2
Lec13	Linear & angular momentum of rigid body in general motion.	2

Lec14	Determination of the dynamic responses in rotation. The method of linear & angular momentum rules.	2
Lec15	Test.	2
		Total hours: 30
Form of classes – Classes		Number of hours
CI1	Calculation of velocity & acceleration vectors in particle motion.	2
CI2	Plane motion, velocity, temporary center of rotation.	2
CI3	Accelerations in plane motion.	2
CI4	Kinematics of relative motion.	2
CI5	Examples of the tasks of the dynamics of particle.	2
CI6	Test 1.	2
CI7	Examples of tasks from vibrations of simple mechanical systems with one degree of freedom.	2
CI8	Relative motion of rigid body examples.	2
CI9	The definition of work. Elementary work. Gravity forces, stiffness forces. The kinetic and potential energy. Power.	2
CI10	Potential energy. The principle of work and kinetic energy equivalence.	2
CI11	The principle of the center of mass motion.	2
CI12	Dynamics of rigid body,	2
CI13	Linear & angular momentum of rigid body in rotary motion.	2
CI14	Determination of the dynamic responses in rotation. The method of linear & angular momentum rules.	2
CI15	Test 2.	2
		Total hours: 30

TEACHING TOOLS USED	
N1. Traditional lecture with the use of transparencies and slides. N2. Calculation exercises. N3. Self study - preparation for project class. N4. Tutorials. N5. Self study - self studies and preparation for examination.	

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_W03, PEK_K01 - PEK_K03.	Written-oral examination
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_U03, PEK_K01 - PEK_K03.	Oral answers, test 1, test 2.
P = F1		

PRIMARY AND SECONDARY LITERATURE	
<p><u>PRIMARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. J.L. Meriam, L.G. Kraige, Engineering Mechanics, volume 1, Statics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998 2. J.L. Meriam, L.G. Kraige, Engineering Mechanics, volume 2, Dynamics, John Wiley & Sons, Inc., New York, 1998 <p><u>SECONDARY LITERATURE</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mary Lunn, A First Course in Mechanics, Oxford Science Publications, Oxford 1991 2. Philip Dyke, Roger Whitworth, Guide to Mechanics, MacMillan Press, London 1992 3. Herbert Goldstein, Classical Mechanics, Addison-Wesley Publishing Company, London 	

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