



## Subject card

Subject name and code	Analytical mechanics, PG_00057017						
Field of study	Mechatronics						
Date of commencement of studies	February 2024	Academic year of realisation of subject			2023/2024		
Education level	second-cycle studies	Subject group			Obligatory subject group in the field of study Subject group related to scientific research in the field of study		
Mode of study	Full-time studies	Mode of delivery			at the university		
Year of study	1	Language of instruction			Polish		
Semester of study	1	ECTS credits			3.0		
Learning profile	general academic profile	Assessment form			exam		
Conducting unit	Zakład Konstrukcji Maszyn i Inżynierii Medycznej -> Institute of Mechanics and Machine Design -> Faculty of Mechanical Engineering and Ship Technology						
Name and surname of lecturer (lecturers)	Subject supervisor	dr hab. inż. Wiktoria Wojnicz					
	Teachers	prof. dr hab. inż. Edmund Wittbrodt mgr inż. Grzegorz Banaszek					
Lesson types and methods of instruction	Lesson type	Lecture	Tutorial	Laboratory	Project	Seminar	SUM
	Number of study hours	15.0	15.0	0.0	0.0	0.0	30
	E-learning hours included: 0.0						
Learning activity and number of study hours	Learning activity	Participation in didactic classes included in study plan	Participation in consultation hours		Self-study		SUM
	Number of study hours	30	8.0		37.0		75
Subject objectives	Extension of knowledge acquired in general mechanics (statics, kinematics, dynamics). Introduction to kinematics and dynamics of spherical and arbitrary motion of a solid, a point in complex motion, collisions, dynamics of systems with variable mass, and fundamentals of analytical mechanics (general equation of dynamics, principle of prepared works, Lagrange's equations of the first and second kind).						

Learning outcomes	Course outcome	Subject outcome	Method of verification
	[K7_W01] has extended knowledge in terms of selected areas of mathematics, including discrete and applied mathematics, optimisation methods, mathematical and numerical methods essential for: 1) modelling and analysis of nonstationary mechatronics, continuous and discrete time systems as well as physical phenomena; 2) description and analysis of mechatronic systems that include programmable devices 3) description and analysis of signal processing algorithms 4) synthesis of non-stationary mechatronic systems	Students apply the principles of analytical mechanics in solving tasks	[SW3] Assessment of knowledge contained in written work and projects
	[K7_W03] has detailed, supported by the theory knowledge in terms of analytical mechanics, theory of mechanisms and machine dynamics, multibody systems, micromechanisms and microdrives	The student describes kinematics and dynamics of mechanical structures	[SW1] Assessment of factual knowledge
	[K7_U05] is able to formulate and test hypothesis concerning problems of nonstationary systems and processes and simple research problems	The student has the knowledge to solve computational problems in analytical mechanics	[SU1] Assessment of task fulfilment
Subject contents	<p>WYKŁAD</p> <p>Wstęp. Kinematyka punktu we współrzędnych krzywoliniowych i wektorowych oraz w ruchu złożonym (względny) (1). Kinematyka ruchu kulistego bryły. Kąty Eulera. Precesja regularna (1). Prędkość i przyspieszenie obrotowe i doosiowe punktu bryły w ruchu kulistym. Kinematyka bryły w ruchu dowolnym (1). Dynamika bryły w ruchu kulistym i dowolnym. Kręt bryły (1). Energia kinetyczna, zasady dynamiki i równania dynamiki bryły w ruchu kulistym i dowolnym (1). Drgania własne i wymuszone układu o jednym i wielu stopniach swobody (2). Mechanika analityczna: współrzędne, więzy, stopnie swobody, współrzędne uogólnione, przemieszczenia uogólnione (1). Zasada prac przygotowanych (1). Zasada d'Alemberta ogólne równanie dynamiki analitycznej (1). Równania Lagrange'a II rodzaju (2). Równania Lagrangea I rodzaju (1). Dynamika układu o zmiennej masie (1). Dynamika punktu w ruchu złożonym (1).</p> <p>ĆWICZENIA</p> <p>Obliczanie prędkości i przyspieszeń punktu bryły w ruchu płaskim: mechanizmy prętowe (1) i mechanizmy z kołami (1). Obliczanie prędkości i przyspieszeń punktu w ruchu złożonym (1). Obliczanie prędkości i przyspieszeń bryły w ruchu kulistym (1) oraz punktu bryły w ruchu kulistym (1). Drgania układów o 1 stopniu swobody (1). Kolokwium I (1). Drgania układów o wielu stopniach swobody (1). Rozwiązywanie przykładów przy wykorzystaniu zasady d'Alemberta (1). Rozwiązywanie zadań za pomocą zasady prac przygotowanych (1). Rozwiązywanie zadań za pomocą równań Lagrangea II rodzaju (1) oraz równań Lagrangea I rodzaju (1). Obliczanie parametrów bryły o zmiennej masie (1) oraz punktu w ruchu złożonym (1). Kolokwium II (1).</p>		
Prerequisites and co-requisites	Knowledge of high school level physics and mathematics, including specifically: geometry and trigonometry, differential calculus, vector and matrix calculus, as well as knowledge of general statics, kinematics and dynamics.		
Assessment methods and criteria	Subject passing criteria	Passing threshold	Percentage of the final grade
	exercises	56.0%	50.0%
	exam	56.0%	50.0%
Recommended reading	Basic literature	1. Wittbrodt E., Sawiak S.: Mechanika ogólna. Teoria i zadania. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2020 (uzupełnione o zagadnienie drgań układów mechanicznych) 2. Sawiak S., Wittbrodt E.: Mechanika. Wybrane zagadnienia. Teoria i zadania. Wydawnictwo Politechniki Gdańskiej, Gdańsk 2007 3. Awrejcewicz J.: Mechanika. WNT, Warszawa 2007	
	Supplementary literature	-	

	eResources addresses	Adresy na platformie eNauczenie: Mech analit, W, lato 23/24 (PG_00057017) - Moodle ID: 35123 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35123">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35123</a> Mech analit, W, lato 23/24 (PG_00057017) - Moodle ID: 35123 <a href="https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35123">https://enauczanie.pg.edu.pl/moodle/course/view.php?id=35123</a>
Example issues/ example questions/ tasks being completed	-	
Work placement	Not applicable	