

## Syllabus

### Descrizione del corso

<b>Titolo del corso</b>	Meccanica Applicata alle Macchine
<b>Codice del corso</b>	42137
<b>Settore scientifico disciplinare del corso</b>	ING-IND/13
<b>Corso di studio</b>	Corso di laurea in Ingegneria Industriale Meccanica
<b>Semestre</b>	I
<b>Anno del corso</b>	III
<b>Anno accademico</b>	2021-22
<b>Crediti formativi</b>	10
<b>Modulare</b>	No

<b>Numero totale di ore di lezione</b>	64
<b>Numero totale di ore di laboratorio</b>	
<b>Numero totale di ore di esercitazioni</b>	32
<b>Frequenza</b>	
<b>Corsi propedeutici</b>	Scienza delle Costruzioni
<b>Sito web del corso</b>	

<b>Obiettivi formativi specifici del corso</b>	<p>Il corso si inserisce nell'Area di apprendimento dei corsi caratterizzanti il CdS per l'indirizzo propedeutico meccanica.</p> <p>Obiettivo del corso è quello di assicurare agli studenti una adeguata padronanza di contenuti scientifici generali e di metodi nonché l'acquisizione di alcune specifiche conoscenze professionali.</p> <p>Il corso si pone come obiettivo disciplinare l'acquisizione delle competenze necessarie per la comprensione dei principi basilari della meccanica applicata.</p> <p>In particolare, si prevede che lo studente acquisisca nella prima parte del corso conoscenze relative ai concetti e metodologie fondamentali per lo studio dei meccanismi sia nell'ambito cinematico che in quello dinamico e, nella seconda parte, competenze relative alle proprietà e alle caratteristiche dei principali organi e componenti delle macchine.</p>
--	---

<b>Docente</b>	Renato Vidoni, palazzo L, stanza 6.01, e-mail: renato.vidoni@unibz.it, tel. 0471 017203
<b>Settore scientifico disciplinare del docente</b>	ING-IND/13
<b>Lingua ufficiale del corso</b>	Italiano
<b>Orario di ricevimento</b>	Dal lunedì al venerdì previo appuntamento
<b>Collaboratore didattico (se previsto)</b>	
<b>Orario di ricevimento</b>	-
<b>Lista degli argomenti trattati</b>	<p>Introduzione e fondamenti.          Concetti e definizioni fondamentali per lo studio dei meccanismi. Gradi di libertà e di vincolo, tipologie di coppie cinematiche, equazione di struttura, schema cinematico.          Analisi cinematica di meccanismi piani.          Analisi cinematica di posizione, velocità e accelerazione mediante scomposizione in meccanismo base e diadi.          Configurazioni singolari di un meccanismo. Esempi applicativi.          Cenni alla analisi cinematica di meccanismi spaziali in catena aperta.          Analisi statica e dinamica di meccanismi piani.          Approccio newtoniano e approccio lagrangiano all'analisi statica di meccanismi piani. Diagramma del corpo libero. Principio della stazionarietà del potenziale. Esempi applicativi. Definizione di equilibrio dinamico. Principio di d'Alembert e forze d'inerzia. Equazioni di Lagrange. Inerzia ridotta per meccanismi a 1 grado di libertà. Meccanismi a 1 grado di libertà in regime periodico, equilibratura, progettazione di un volano. Esempi applicativi.          Organi di trasmissione ed altri componenti meccanici. Descrizione dei più comuni elementi di macchine con riferimento alle funzioni da loro sostenute, alla cinematica e alle forze scambiate e trasmesse. Nel particolare, verranno affrontati i seguenti argomenti: Ruote di frizione, dentate e ingranaggi. Rotismi ordinari e epicicloidali. Vite-Madrevite. Trasmissione del moto mediante organi flessibili: cinghie e catene. Cenni a giunti, frizioni e freni. Comparazione di diversi ingranaggi. (Introduzione alla meccanica delle vibrazioni).</p>
<b>Attività didattiche previste</b>	<p>Il corso viene erogato attraverso lezioni frontali in aula nel corso delle quali vengono presentati da parte del docente i diversi argomenti. Sono previste, ove possibile, anche lezioni pratiche e attività di esercitazione (al calcolatore - con linguaggio Matlab - e non).          Gli argomenti delle lezioni saranno presentati mediante presentazioni in Power Point o svolti alla lavagna.          Il materiale delle lezioni sarà disponibili on-line o sarà fornito o consigliato dal docente.</p>

**Risultati di apprendimento attesi**

- Conoscenza e comprensione
1. Conoscenza e comprensione dei fondamenti della meccanica applicata e della progettazione funzionale
  2. Conoscenza dei principali componenti meccanici e delle loro applicazioni
- Capacità di applicare conoscenza e comprensione
3. Capacità di applicare conoscenza e comprensione per formulare le condizioni di equilibrio per un sistema meccanico
  4. Capacità di applicare conoscenza e comprensione dei principi acquisiti allo studio di meccanismi piani
  5. Capacità di applicare conoscenza e comprensione dei principi acquisiti per il dimensionamento cinematico dei componenti meccanici.
- Autonomia di giudizio
6. Autonomia di giudizio nella scelta dei componenti meccanici, dei meccanismi e del metodo di risoluzione dei problemi cinematici trattati.
- Abilità comunicative
7. Abilità comunicative di presentare le competenze acquisite con lessico proprio e pertinente alla disciplina
- Capacità di apprendimento
8. Capacità di apprendimento permanente attraverso il possesso di strumenti di acquisizione di informazioni tecniche e di aggiornamento delle conoscenze

**Metodo d'esame**

**Formative assessment**

Form	Length /duration	ILOs assessed
Esercizi in classe	10 x 2 ore – continuously in exercise hours	1-5
Esercitazione in gruppo in classe	5 x 2 ore – continuously in group works hours	6-7

**Summative assessment**

Form	%	Length /duration	ILOs assessed
Esame scritto– esercizi	33%	2 EX (50 minuti)	1-6
Esame scritto	33%	3 domande (40	1,2,4,6

	- teoria		minuti)	
	Progetto di gruppo	33%	In gruppi di 2-4 studenti, progetto con scrittura di report e presentazione finale (ca. 15 minuti)	1-8
<b>Lingua dell'esame</b>	Italiano			
<b>Criteri di misurazione e criteri di attribuzione del voto</b>	<b>Form</b>		<b>Evaluation criteria and weight</b>	
	Esame Scritto	Conoscenza teorica (35%) Correttezza dei metodi (35%) Correttezza delle soluzioni (30%)		
	Progetto di gruppo	Comprensione degli obiettivi (10%) Correttezza dei metodi (30%) Correttezza e completezza dei risultati (30%) Presentazione dei risultati (30%)		
<b>Bibliografia fondamentale</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appunti dalle lezioni.</li> <li>• Dispense fornite dal docente.</li> </ul>			
<b>Bibliografia consigliata</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Callegari, P. Fanghella, F. Pellicano, Meccanica applicata alle macchine, Ed. Utet Università.</li> <li>• M. Giovagnoni, A. Rossi, Una introduzione allo studio dei meccanismi, Ed. Cortina, Padova</li> <li>• G. Jacazio, S. Pastorelli, "Meccanica applicata alle macchine", Ed. Levrotto e Bella, Torino</li> </ul>			

## Syllabus

### Descrizione del corso

<b>Course title</b>	Mechanics of Machinery
<b>Course code</b>	42137
<b>Scientific sector</b>	ING-IND/13
<b>Degree</b>	Bachelor in Industrial and Mechanical Engineering
<b>Semester</b>	I
<b>Year</b>	III
<b>Academic Year</b>	2021-22
<b>Credits</b>	10
<b>Modular</b>	No

<b>Total lecturing hours</b>	64
<b>Total lab hours</b>	
<b>Total exercise hours</b>	32
<b>Attendance</b>	
<b>Prerequisites</b>	Mechanics of Structures
<b>Course page</b>	

<b>Specific educational objectives</b>	<p>The course belongs to the class "caratterizzanti" inner the curriculum "Mechanical Engineering".</p> <p>It aims at teaching both scientific foundations and practical methods.</p> <p>The course aims at introducing the basis for understanding the principles of the applied mechanics. Students will learn, in the first part of the course, fundamental concepts and methodologies for the kinematic and dynamic study of mechanisms; in the second part of the course, they will acquire knowledge and competences on properties and characteristics of the main machine components.</p>
--	--

<b>Lecturer</b>	Renato Vidoni, office: building L, room 6.01, e-mail: renato.vidoni@unibz.it, tel. 0471 017203
<b>Scientific sector of the lecturer</b>	ING-IND/13
<b>Teaching language</b>	Italian
<b>Office hours</b>	From Monday to Friday by appointment
<b>Teaching assistant</b>	
<b>List of topics covered</b>	<p>The course will cover the following topics:</p> <p>Introduction and fundamentals.</p>

	<p>Basic concepts and definitions for the study of mechanisms. Degrees of freedom, kinematic pairs and structure equation.          Kinematic analysis of planar mechanisms.          Kinematic analysis of position, velocity and acceleration (by base and dyads mechanisms). Singular configurations.          Introduction to 3D kinematics.          Examples.          Static and dynamic analysis of planar mechanisms.          Recalls on Newtonian and Lagrangian approach.          Newtonian and Lagrangian method for the static analysis of planar mechanisms. Application examples.          D'Alembert's principle. Equation of dynamic equilibrium for mechanisms. Lagrange's equation. Inertia reduced to the free coordinate. One degree of freedom mechanisms in periodic regime. Flywheel design, balancing of a slider-crank mechanism. Application examples.          Transmission gears and other mechanical components.          Description of the most common elements of machines (kinematics and exchanged and transmitted forces).          Wheels. Gears. Toothed gears. Ordinary and epicyclic gearings. Screws and their applications. Flexible elements: Belts and chains. Overview of: joints, clutches, brakes.          Comparison of different drives.          (Introduction to mechanical vibrations).</p>
<p><b>Teaching format</b></p>	<p>The topics are presented by the professor by means of Power Point presentations or the blackboard.          Practical parts and lab activities/exercises (with Matlab) are planned.</p> <p>A selection of the material presented in class and useful material will be available in the course reserve collection database before the lessons.</p> <p>Further deepening material will be supplied or recommended by the teacher.</p>

<p><b>Learning outcomes (ILOs)</b></p>	<p><u>Knowledge and understanding</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Knowledge and understanding of applied mechanics fundamentals</li> <li>2. Knowledge and understanding of the main mechanical components and their applications</li> </ol> <p><u>Applying knowledge and understanding</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Ability to formulate the equilibrium conditions for a mechanical system</li> </ol>
--	---

	<p>4. Ability to apply the learned principles in the study of planar mechanisms</p> <p>5. Ability to apply the learned principles to design mechanical components and transmissions from a kinematic point of view</p> <p><u>Making judgements</u></p> <p>6. Making judgments for choosing the suitable mechanical component or kinematic solution</p> <p><u>Communication skills:</u></p> <p>7. Ability to present the acquired knowledge and competences with a proper language</p> <p><u>Learning skills</u></p> <p>8. Ability to autonomously extend the knowledge acquired during the study course.</p>
--	--

<b>Assessment</b>	<b>Formative assessment</b>			
	<b>Form</b>	<b>Length /duration</b>	<b>ILOs assessed</b>	
	In class exercises	10 x 2 Hours – continuously in exercise hours	1-5	
	In class group works	5 x 2 Hours – continuously in group works hours	6-7	
	<b>Summative assessment</b>			
	<b>Form</b>	<b>%</b>	<b>Length /duration</b>	<b>ILOs assessed</b>
	Written exam – exercises	33%	2 exercises (50 minutes)	1-6
	Written exam – theory	33%	3 questions (40 minutes)	1,2,4,6
	Group Project	33%	In teams of 2-4 students, practical project culminating in a written report and a presentation (ca. 15 minutes)	1-8
<b>Assessment language</b>	Italiano			
<b>Evaluation criteria and criteria for awarding marks</b>	<b>Form</b>	<b>Evaluation criteria and weight</b>		
	Written exam	Theoretical knowledge (35%) Correctness of methods (35%) Correctness in solution (30%)		

	Group Project	Understanding of project goals (10%) Correctness of methods (30%) Correctness and completeness of results (30%) Communication of results (30%)
--	---------------	---

<b>Required readings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Appunti dalle lezioni</li> <li>• Dispense fornite dal docente</li> </ul>
<b>Supplementary readings</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• M. Giovagnoni, A. Rossi, Una introduzione allo studio dei meccanismi, Ed. Cortina, Padova</li> <li>• M. Callegari, P. Fanghella, F. Pellicano, Meccanica applicata alle macchine, Ed. Utet Università.</li> <li>• G. Jacazio, S. Pastorelli, "Meccanica applicata alle macchine", Ed. Levrotto e Bella, Torino</li> </ul>