

# Syllabus

## *Descrizione corso*

<b>Titolo insegnamento</b>	Scienze dei materiali e delle costruzioni
<b>Codice insegnamento</b>	42175
<b>Titolo aggiuntivo</b>	
<b>Settore Scientifico-Disciplinare</b>	
<b>Lingua</b>	Tedesco; Italiano
<b>Corso di Studio</b>	Corso di laurea in Ingegneria Industriale Meccanica
<b>Altri Corsi di Studio (mutuati)</b>	
<b>Docenti</b>	prof. Stefano Rossi, Stefano.Rossi@unibz.it <a href="https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/1075">https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/1075</a> dott. Thomas Franz Xaver Moosbrugger, ThomasFranzXaver.Moosbrugger@unibz.it <a href="https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/42499">https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/42499</a>
<b>Assistente</b>	
<b>Semestre</b>	Primo semestre
<b>Anno/i di corso</b>	2
<b>CFU</b>	12
<b>Ore didattica frontale</b>	76
<b>Ore di laboratorio</b>	39
<b>Ore di studio individuale</b>	185
<b>Ore di ricevimento previste</b>	36
<b>Sintesi contenuti</b>	Modulo I: Verranno trattati gli aspetti di base relativi alle diverse tipologie di materiali. Attenzione verrà posta alle proprietà ingegneristiche ed in particolare a quelle meccaniche evidenziando l'influenza della microstruttura. Gli aspetti di produzione dei materiali e delle successive lavorazioni per ottenere un manufatto saranno illustrati.

	<p>Modulo II:</p> <p>Vengono trattati i concetti fondamentali della meccanica. In particolare i seguenti ambienti tematici: l'equilibrio nel piano, le basi della modellazione per diversi elementi strutturali, formulazioni fondamentali per elementi soggetti a compressione e flessione.</p>
<b>Argomenti dell'insegnamento</b>	<p>Modulo I:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduzione: i materiali e il loro utilizzo nella produzione industriale.</li> <li>- Proprietà tecnologiche dei materiali: diversi tipi di materiali e le loro proprietà tipiche;</li> <li>- correlazione tra microstruttura e proprietà meccaniche;</li> <li>- basi della termodinamica e diagrammi di equilibrio.</li> <li>- Metalli: <ul style="list-style-type: none"> <li>- caratteristiche e proprietà delle leghe di ferro (acciaio e ghisa),</li> <li>- metalli non ferrosi.</li> </ul> </li> <li>- Ceramica e vetri: <ul style="list-style-type: none"> <li>- la produzione e l'utilizzo dei materiali ceramici;</li> <li>- le caratteristiche del vetro; la produzione di componenti in vetro.</li> </ul> </li> <li>- Polimeri: produzione e proprietà dei materiali polimerici;</li> <li>- produzione di componenti in materia polimerica; utilizzo dei polimeri.</li> <li>- I materiali compositi: produzione, proprietà, utilizzo dei materiali compositi.</li> </ul> <p>Test standard sui materiali.</p> <p>Modulo II:</p> <p>Durante il corso verranno considerati i seguenti aspetti:</p> <p>Introduzione: i materiali e il loro utilizzo nei prodotti industriali</p> <p>Le basi delle proprietà di interesse tecnologico dei materiali: classi di materiali e loro proprietà caratterizzanti; relazioni generali fra microstruttura e proprietà; accenni di termodinamica delle trasformazioni di stato.</p> <p>Il comportamento meccanico dei diversi tipi di materiali.</p> <p>I materiali metallici: generalità sulle leghe ferrose; le leghe di rame ed alluminio; leghe speciali. Lavorazioni e trattamenti termici dei materiali metallici.</p> <p>I materiali ceramici e vetro: ceramici per l'edilizia, loro produzione ed utilizzo; ceramici refrattari. La produzione di componenti in vetro.</p> <p>I materiali polimerici: produzione e proprietà dei polimeri;</p>

	<p>lavorazione ed utilizzi dei materiali polimerici.</p> <p>I materiali compositi: produzione, proprietà ed utilizzi dei materiali compositi.</p> <p>Le normative nel campo dei materiali: come si leggono e come si utilizzano.</p>
<b>Parole chiave</b>	Materiali, microstruttura, proprietà, meccanica strutturale, statica, elementi strutturali
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno.
<b>Insegnamenti propedeutici</b>	
<b>Modalità di insegnamento</b>	Lezioni frontali, esercizi.
<b>Obbligo di frequenza</b>	Raccomandata.
<b>Obiettivi formativi specifici e risultati di apprendimento attesi</b>	<p>Gli obiettivi didattici specifici comprendono la comprensione e la conoscenza dei fondamenti della scienza dei materiali e della meccanica strutturale. Gli studenti apprenderanno le proprietà meccaniche dei materiali ingegneristici e degli elementi strutturali e come possono essere analizzate. Ciò include astrazioni di modellizzazione, metodi di soluzione e interpretazione dei risultati di problemi di meccanica ingegneristica rilevanti.</p> <p>Modulo I Scienza e tecnologia dei materiali:</p> <p>Conoscenza e comprensione:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conoscenza e comprensione delle diverse proprietà dei materiali e delle diverse tecnologie e processi di produzione.</li> </ol> <p>Applicazione della conoscenza e della comprensione:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Applicazione della conoscenza e della comprensione attraverso lo sviluppo di competenze e la capacità di scegliere i materiali e la tecnologia più adatti per un particolare prodotto industriale.</li> </ol> <p>Inoltre, gli studenti devono sviluppare la capacità di applicare le conoscenze sul comportamento dei materiali nell'esecuzione di prove tecnologiche di laboratorio.</p> <p>Formulare giudizi</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3. Collegare le proprietà dei diversi materiali con la loro microstruttura; capacità di valutare i dati sperimentali ottenuti nelle prove di laboratorio.</li> </ol> <p>Abilità comunicative</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>4. Capacità di comunicazione per presentare le conoscenze acquisite con il proprio lessico della disciplina e per essere in grado di preparare una relazione tecnica sulle prove sui materiali.</li> </ol> <p>Capacità di apprendere</p>

	<p>5. Acquisire competenze per approfondire gli argomenti trattati durante il corso al fine di applicarli a semplici casi pratici.</p> <p>6. Acquisire la capacità di interpretare i dati sperimentali ottenuti nelle prove di caratterizzazione dei materiali.</p> <p>Modulo II Meccanica delle strutture:</p> <p>Conoscenza e comprensione:</p> <p>7. Conoscenza e comprensione dei fondamenti della meccanica strutturale.</p> <p>Applicazione della conoscenza e della comprensione:</p> <p>8. Applicazione di metodi teorici per l'analisi di strutture e sistemi strutturali.</p> <p>Formulare giudizi:</p> <p>9. L'analisi di dispositivi/sistemi di ingegneria strutturale richiede una profonda comprensione e la capacità di esprimere giudizi su metodi, risultati e progetti.</p> <p>Capacità di comunicazione:</p> <p>10. Capacità di comunicazione per trasmettere e trasferire le conoscenze di meccanica strutturale.</p> <p>11. Capacità di comunicazione per interpretare i risultati delle analisi di meccanica strutturale e le loro conseguenze rispetto alla progettazione.</p> <p>Capacità di apprendimento:</p> <p>12. Capacità di apprendimento per studiare in modo indipendente il vasto e complesso campo della meccanica strutturale per applicazioni specifiche al di là di questa lezione.</p>
<b>Obiettivi formativi specifici e risultati di apprendimento attesi (ulteriori info.)</b>	<p>Alla fine del corso lo studente dovrebbe aver appreso gli aspetti fondamentali della scienza e della tecnologia dei materiali, in particolare delle proprietà meccaniche e della loro correlazione con la microstruttura. Dovrebbe aver inoltre avere le base del col comportamento meccanico di una struttura.</p> <p>Dovrebbe essere quindi in grado davanti ad un problema di progettazione di individuare il materiale e le tecnologie più adatte e di dimensionare il componente.</p>
<b>Modalità di esame</b>	<p>Modulo I: Scienza e tecnologia dei materiali:</p> <p>Esame scritto con domande aperte ed esercizi (in numero di 5/6) volto a verificare l'acquisizione dei concetti e degli argomenti illustrati durante il corso e la capacità di metterli in pratica.</p> <p>Durata dell'esame: 2 ore, ILO: 1-6.</p>

	<p>Modulo II: Meccanica delle strutture:</p> <p>L'esame del corso sarà un esame orale composto da due parti. i) una breve preparazione di due diversi problemi con presentazione; ii) discussione di un problema teorico in un piccolo gruppo per valutare la comprensione degli studenti.</p> <p>Valutazione formativa:</p> <p>Esame orale in gruppi*): durata 2 - 4 studenti, 1 ora; ILO: 7 - 12</p> <p>*Esame orale in gruppo (2-4 studenti, 1 ora): chiarezza delle risposte, padronanza della lingua (anche rispetto alla lingua dell'insegnamento), capacità di riassumere, valutare e stabilire relazioni tra gli argomenti.</p>
<b>Criteri di valutazione</b>	<p>Modulo I, ILO: 1-6: Scienza e tecnologia dei materiali:</p> <p>Esame scritto Conoscenza teorica della materia (40%).</p> <p>Capacità di collegare argomenti diversi evidenziandone le peculiarità e le caratteristiche simili (30%).</p> <p>Capacità di applicare i concetti relativi ai materiali e alle tecnologie di produzione, per esempi di oggetti e prodotti (20%).</p> <p>Padronanza del linguaggio tecnico (10%).</p> <p>Modulo II, ILO: 7-12: Meccanica strutturale:</p> <p>L'esame orale (in tedesco) comprenderà derivazioni ed esempi numerici per valutare la capacità di risolvere problemi di meccanica strutturale e domande di comprensione.</p> <p>Conoscenza teorica (30%)</p> <p>Uso appropriato dei metodi (30%)</p> <p>Capacità di risolvere i problemi (30%)</p> <p>Uso appropriato delle unità di misura (10%)</p> <p>Voto finale:</p> <p>50% Modulo I Scienza e Tecnologia dei Materiali</p> <p>50% Modulo II Meccanica Strutturale</p> <p>Nota: Gli studenti devono superare entrambi i Moduli per superare questo corso</p>
<b>Bibliografia obbligatoria</b>	<p>Modulo I Scienza e Tecnologia dei Materiali:</p> <p>Appunti delle lezioni.</p> <p>Le slide, fornite a lezione, sono utili per seguire le lezioni e per lo studio individuale. Tuttavia, non sono da sole sufficienti al fine di una adeguata preparazione all'esame.</p>

	<p>Modulo II:</p> <p>Appunti personali presi durante la lezione</p>
<b>Bibliografia facoltativa</b>	<p>Modulo I: Scienza e Tecnologia dei Materiali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• William F. Smith “Scienza e Tecnologia dei Materiali” Mc Graw-Hill 2021</li> <li>• A. Bugini, C. Giardini, R. Pacagnella, G. Restelli “Tecnologia Meccanica vol I, Lavorazioni per fusione e deformazione plastica” Città Studi Edizioni 1995</li> <li>• A. Bugini, C. Giardini, R. Pacagnella, G. Restelli “Tecnologia Meccanica vol II, Lavorazioni per asportazione di truciolo” Città Studi Edizioni 1995</li> </ul> <p>Modulo II: Meccanica delle strutture: nessuno</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, D., W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall, and J. Bonet (2011). Engineering mechanics 2: Mechanics of materials (1 ed.). Springer.</li> <li>• Gross, D., W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall, and N. Rajapakse (2013). Engineering mechanics 1: Statics (2 ed.). Springer.</li> </ul>
<b>Altre informazioni</b>	<p>Software utilizzato:</p> <p>Modulo I Scienza e Tecnologia dei materiali: nessuno</p> <p>Modulo II: Meccanica delle strutture: nessuno</p>
<b>Obiettivi di Sviluppo Sostenibile (SDGs)</b>	Innovazione e infrastrutture, Istruzione di qualità

## *Modulo del corso*

<b>Titolo della parte costituente del corso</b>	Scienza e Tecnologia dei Materiali
<b>Codice insegnamento</b>	42175A
<b>Settore Scientifico-Disciplinare</b>	IMAT-01/A

<b>Lingua</b>	Italiano
<b>Docenti</b>	prof. Stefano Rossi, Stefano.Rossi@unibz.it <a href="https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/1075">https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/1075</a>
<b>Assistente</b>	
<b>Semestre</b>	Primo semestre
<b>CFU</b>	6
<b>Docente responsabile</b>	
<b>Ore didattica frontale</b>	40
<b>Ore di laboratorio</b>	15
<b>Ore di studio individuale</b>	95
<b>Ore di ricevimento previste</b>	18
<b>Sintesi contenuti</b>	<p>Durante il corso verranno considerati i seguenti aspetti:</p> <p>Introduzione: i materiali e il loro utilizzo nei prodotti industriali</p> <p>Le basi delle proprietà di interesse tecnologico dei materiali: classi di materiali e loro proprietà caratterizzanti; relazioni generali fra microstruttura e proprietà; accenni di termodinamica delle trasformazioni di stato.</p> <p>Il comportamento meccanico dei diversi tipi di materiali.</p> <p>I materiali metallici: generalità sulle leghe ferrose; le leghe di rame ed alluminio; leghe speciali. Lavorazioni e trattamenti termici dei materiali metallici.</p> <p>I materiali ceramici e vetro: ceramici per l'edilizia, loro produzione ed utilizzo; ceramici refrattari. La produzione di componenti in vetro.</p> <p>I materiali polimerici: produzione e proprietà dei polimeri; lavorazione ed utilizzi dei materiali polimerici.</p> <p>I materiali compositi: produzione, proprietà ed utilizzi dei materiali compositi.</p> <p>Le normative nel campo dei materiali: come si leggono e come si utilizzano.</p>
<b>Argomenti dell'insegnamento</b>	<p>Verranno trattati gli aspetti di base relativi alle diverse tipologie di materiali. Attenzione verrà posta alle proprietà ingegneristiche ed in particolare a quelle meccaniche evidenziando l'influenza della microstruttura. Gli aspetti di produzione dei materiali e delle successive lavorazioni per ottenere un manufatto saranno illustrati.</p>

<b>Modalità di insegnamento</b>	Lezioni frontali, esercizi.
<b>Bibliografia obbligatoria</b>	<p>Modulo I Scienza e Tecnologia dei Materiali:</p> <p>Appunti delle lezioni.</p> <p>Le slide, fornite a lezione, sono utili per seguire le lezioni e per lo studio individuale. Tuttavia, NON sono da sole sufficienti al fine di una adeguata preparazione all'esame.</p>
<b>Bibliografia facoltativa</b>	<p>Modulo I Scienza e Tecnologia dei Materiali:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• William F. Smith "Scienza e Tecnologia dei Materiali" Mc Graw-Hill 2021</li> <li>• A. Bugini, C. Giardini, R. Pacagnella, G. Restelli "Tecnologia Meccanica vol I, Lavorazioni per fusione e deformazione plastica" Città Studi Edizioni 1995</li> </ul> <p>A. Bugini, C. Giardini, R. Pacagnella, G. Restelli "Tecnologia Meccanica vol II, Lavorazioni per asportazione di truciolo" Città Studi Edizioni 1995</p>

## *Modulo del corso*

<b>Titolo della parte costituente del corso</b>	Meccanica delle strutture
<b>Codice insegnamento</b>	42175B
<b>Settore Scientifico-Disciplinare</b>	CEAR-06/A
<b>Lingua</b>	Tedesco
<b>Docenti</b>	<p>dott. Thomas Franz Xaver Moosbrugger,  ThomasFranzXaver.Moosbrugger@unibz.it  <a href="https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/42499">https://www.unibz.it/en/faculties/engineering/academic-staff/person/42499</a></p>
<b>Assistente</b>	
<b>Semestre</b>	Primo semestre
<b>CFU</b>	6
<b>Docente responsabile</b>	
<b>Ore didattica frontale</b>	36
<b>Ore di laboratorio</b>	24
<b>Ore di studio individuale</b>	90

<b>Ore di ricevimento previste</b>	18
<b>Sintesi contenuti</b>	<p>1. Core topics of the course (fundamental for the learning objectives and cultural project)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Equilibrium of forces with a common point of application, and of rigid bodies</li> <li>• Determination of support reactions and internal forces</li> <li>• Centre of forces, mass, and gravity</li> <li>• Elementary theory of tension/compression, bending, and torsion</li> <li>• Stresses, stress resultants, strains, and Hooke's law</li> </ul> <p>2. Complementary topics of the course</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Buckling</li> <li>• Basic energy methods in statics and elastostatics</li> <li>• Kinematical and statical determinacy</li> <li>• Coulomb theory of friction, and belt friction<sup>^</sup></li> <li>• Thin-walled pressure vessels.</li> </ul>
<b>Argomenti dell'insegnamento</b>	<p>Modulo II:</p> <p>Vengono trattati i concetti fondamentali della meccanica. In particolare i seguenti ambienti tematici: l'equilibrio nel piano, le basi della modellazione per diversi elementi strutturali, formulazioni fondamentali per elementi soggetti a compressione e flessione.</p>
<b>Modalità di insegnamento</b>	Frontal lectures, exercises.
<b>Bibliografia obbligatoria</b>	<p>Module II Mechanics of structures:</p> <p>Teaching materials in the form of the students' own notes on the lecturer's notes on the blackboard</p> <p>German:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, D., W. Hauger, J. Schröder, and W. A. Wall (2013). Technische Mechanik 1: Statik (12 ed.). Springer</li> <li>• Gross, D., W. Hauger, J. Schröder, and W. A. Wall (2014). Technische Mechanik 2: Elastostatik (12 ed.). Springer.</li> </ul> <p>English:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Gross, D., W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall, and J. Bonet (2011). Engineering mechanics 2: Mechanics of materials (1 ed.). Springer.</li> <li>• Gross, D., W. Hauger, J. Schröder, W. A. Wall, and N. Rajapakse (2013). Engineering mechanics 1: Statics (2 ed.).</li> </ul>

	<p>Springer.</p> <p>Italian:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Curti, G. and F. Curà (2006). Fondamenti di meccanica strutturale. Clut.</li></ul> <p>Further literature will be discussed during the lectures and exercises.</p>
<b>Bibliografia facoltativa</b>	<p>Module II Mechanics of structures:</p> <p>Subject Librarian: David Gebhardi, <a href="mailto:David.Gebhardi@unibz.it">David.Gebhardi@unibz.it</a> and Ilaria Miceli, <a href="mailto:Ilaria.Miceli@unibz.it">Ilaria.Miceli@unibz.it</a></p>