

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

TECNOLOGIA DEI MATERIALI

MATERIALS TECHNOLOGY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8068233	Canale	Unico
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

ELISABETTA DI BARTOLOMEO

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	<p>OBIETTIVI FORMATIVI:</p> <p>L'insegnamento mira a fornire agli studenti le conoscenze fondamentali sui materiali, le tecnologie e le relative applicazioni. Il corso intende trasmettere gli strumenti metodologici necessari per comprendere le correlazioni tra struttura, microstruttura e proprietà dei diversi materiali, con particolare riferimento alle proprietà meccaniche. Un ulteriore obiettivo è quello di introdurre le principali tecnologie di formatura e lavorazione dei materiali. Il corso si propone quindi di:</p> <ul style="list-style-type: none"> -fornire una conoscenza di base delle principali classi di materiali, evidenziando le relazioni tra struttura, proprietà e applicazioni; -illustrare i materiali maggiormente impiegati in ambito industriale e i relativi processi di produzione e lavorazione; -sviluppare la capacità di individuare, almeno a livello preliminare, il materiale più idoneo per una specifica applicazione. <p>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</p> <p>Conoscenza dei fondamenti della scienza e tecnologia dei materiali con specifico riferimento alle proprietà strutturali, microstrutturali e meccaniche dei materiali.</p> <p>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</p> <p>L'insegnamento si prefigge di sviluppare negli studenti la capacità di utilizzare le conoscenze di base ed applicarle nell'ambito dei materiali in applicazioni convenzionali e innovative cioè di saper migliorare le proprietà dei materiali convenzionali per una specifica applicazione basandosi sulla conoscenza delle correlazioni struttura-microstruttura-proprietà.</p>
-----------------	--



	<p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO: Lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito le conoscenze di base riguardanti la classificazione dei materiali in modo da poter valutare autonomamente la scelta dei materiali più opportuni in applicazioni scientifiche convenzionali e innovative.</p> <p>ABILITÀ COMUNICATIVE: Lo studente dovrà essere in grado di utilizzare un linguaggio opportuno, sia nella forma scritta che orale, unitamente all'utilizzo di linguaggi grafici e formali per rappresentare i modelli descrittivi dei materiali.</p> <p>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO: Lo studente dovrà essere in grado di sviluppare una autonoma capacità di apprendimento, e di correlare le relazioni tra struttura-proprietà-applicazioni delle principali categorie di materiali.</p>
English	<p>LEARNING OUTCOMES: <i>The course aims to provide students with fundamental knowledge of materials, technologies, and their applications. It also seeks to develop the methodological tools required to understand the relationships between structure, microstructure, and the properties of different materials, with particular emphasis on mechanical properties. A further objective is to introduce the main material forming and processing technologies.</i> <i>The course therefore aims to:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><i>-provide a basic understanding of the main classes of materials, highlighting the relationships between structure, properties, and applications;</i><i>-present the materials most commonly used in industry together with the related production and processing methods;</i><i>-develop the ability to identify, at least at a preliminary level, the most suitable material for a specific application</i> <p>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>Knowledge of the fundamentals of materials science and technology, with specific reference to the mechanical and electrical properties of materials..</i></p> <p>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>The course aims to develop students' ability to use and apply fundamental knowledge in the field of materials for conventional and innovative applications, namely to improve the properties of conventional materials for specific applications based on the understanding of structure–microstructure–property relationships.</i></p> <p>MAKING JUDGEMENTS:</p>



	<p><i>Students must demonstrate that they have acquired knowledge regarding the classes of materials in order to interpret relevant information for independent evaluation, including reflection on innovative scientific applications.</i></p> <p>COMMUNICATION SKILLS: <i>Students must be able to use appropriate language, both in written and oral form, together with graphical and formal languages to represent descriptive models of materials.</i></p> <p>LEARNING SKILLS: <i>Students must be able to develop independent learning abilities and correlate the relationships between structure-properties-applications of the main categories of materials.</i></p>
--	--

PREREQUISITI

Italiano	Nozioni di base di matematica e fisica, conoscenza delle principali unità di misura del Sistema Internazionale, capacità di impostare semplici esercizi numerici.
<i>English</i>	<i>Basic concepts of mathematics and physics, knowledge of the main units of the International System of Units, ability to set up simple numerical exercises.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	<p>I corso può essere schematicamente articolato in 4 parti.</p> <p>PARTE 1. Criteri di scelta dei materiali. Classificazione di materiali. Principali strutture cristalline dei materiali metallici. Gli indici di Miller. Densità teorica: lineare, planare e volumica. Strutture cristalline nei solidi ionici. I difetti della struttura cristallina: difetti di punto e diffusione. Difetti di linea (dislocazioni) e scorrimento. I difetti di superficie. Tecniche di indagine per la caratterizzazione strutturale e microstrutturale dei metalli. Solidi ionici cristallini e difetti. Le sostanze amorfe: silicati e vetri. Cenni su polimerici organici (12 ore).</p> <p>PARTE 2. Proprietà meccaniche dei metalli. Deformazione elastica e plastica. La legge di Hooke. Meccanismi di deformazione plastica. Classificazione delle prove meccaniche. La prova di trazione. Il comportamento a trazione dei materiali metallici. Meccanismi di indurimento dei metalli. La frattura, la prova di resilienza, la fatica e lo scorrimento a caldo (12 ore).</p> <p>PARTE 3. Diagrammi di fase binari. Il sistema Ferro-Carbonio. Acciai e ghise. Evoluzione microstrutturale e modificazioni delle proprietà meccaniche. Trattamenti termici degli acciai. Lavorazioni e applicazioni leghe metalliche. Corrosione e degrado dei materiali. Prevenzione della corrosione. (14 ore).</p> <p>PARTE 4. Proprietà meccaniche dei polimeri. La viscoelasticità. La temperatura di transizione vetrosa. Proprietà meccaniche dei ceramici. Cenni sulla Teoria di Griffith. Principali tecnologie di vetri e polimeri. Tecnologie ceramiche. (10 ore)</p>
-----------------	---



<i>English</i>	<p>The course can be schematically divided into four parts, as in the following.</p> <p><i>PART 1. Material selection criteria. Classification of materials. Main crystal structures of metallic materials. Miller indices. Theoretical density: linear, planar, and volumetric. Crystal structures in ionic solids. Crystal lattice defects: point defects and diffusion. Line defects (dislocations) and slip. Surface defects. Investigation techniques for structural and microstructural characterization of metals. Crystalline ionic solids and defects. Amorphous materials: silicates and glasses. Introduction to organic polymers (12 hours).</i></p> <p><i>PART 2. Mechanical properties of metals. Elastic and plastic deformation. Hooke's law. Mechanisms of plastic deformation. Classification of mechanical tests. Tensile test. Tensile behavior of metallic materials. Metal strengthening mechanisms. Fracture, impact toughness test, fatigue, and creep (12 hours).</i></p> <p><i>PART 3. Binary phase diagrams. The iron-carbon system. Steels and cast irons. Microstructural evolution and changes in mechanical properties. Heat treatments of steels. Processing and applications of metal alloys. Corrosion and material degradation. Corrosion prevention (14 hours).</i></p> <p><i>PART 4. Mechanical properties of polymers. Viscoelasticity. Glass transition temperature. Mechanical properties of ceramics. Introduction to Griffith theory. Main technologies of glass and polymers. Ceramic technologies (10 hours).</i></p>
----------------	---

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	W.D. Callister, D.G. Rethwisch, <i>Scienza ed Ingegneria dei Materiali</i> , EdiSES oppure W. F. Smith, J. Hashemi, <i>Scienza e Tecnologia dei Materiali</i> , McGraw-Hill
<i>English</i>	<i>W.D. Callister, D.G. Rethwisch, Materials Science and Engineering, EdiSES</i> oppure <i>W. F. Smith, J. Hashemi, Scienza e Tecnologia dei Materiali, McGraw-Hill</i>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

In presenza

A distanza

Italiano	<p>La metodologia didattica consiste in 48 ore di lezioni frontali (24 lezioni) ed esercitazioni di gruppo in aula. Le lezioni prevedono l'utilizzo di slide e discussioni con gli studenti su casi pratici di studio. L'interesse degli studenti viene stimolato attraverso la presentazione di molteplici esempi relativi agli argomenti trattati.</p> <p>Sono inoltre previste attività di supporto per chiarimenti e ulteriori approfondimenti sugli argomenti del corso, su richiesta degli studenti, previo appuntamento via e-mail (individualmente o in piccoli gruppi).</p>
<i>English</i>	<p><i>The teaching methodology consists of 48 hours of frontal teaching (24 lessons) and classroom exercises. The lessons are held on the blackboard with the aid of slides, promoting active participation and discussion. Students' interest is stimulated by illustrating multiple</i></p>

	<i>examples in relation to the topics introduced. The theoretical lessons are completed with frequent experimental exercises. Clarification / further information on the topics of the course at the request of students by appointment via e-mail (individual or small groups).</i>
--	--

MODALITÀ DI FREQUENZA

frequenza obbligatoria frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	La frequenza alle lezioni non è obbligatoria, ma è fortemente consigliata al fine di favorire una piena comprensione degli argomenti trattati e una partecipazione attiva alle esercitazioni e alle attività di discussione svolte in aula, che costituiscono parte integrante del percorso formativo.
<i>English</i>	<i>Attendance is not mandatory, but it is strongly recommended in order to foster a thorough understanding of the topics covered and active participation in classroom exercises and discussion activities, which constitute an integral part of the learning process.</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Prova scritta Prova orale Prova di laboratorio Prova pratica
 Valutazione in itinere Valutazione di progetto Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Elisabetta Di Bartolomeo, Leonardo Duranti

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	<p>Le conoscenze acquisite sono verificate mediante un colloquio orale volto ad accertare la padronanza dei principali concetti. La valutazione è espressa in trentesimi.</p> <p>La prova prevede una serie di domande su tutto il programma svolto.</p> <p>Il voto finale di esame è formulato in base alla:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Competenza sull'argomento studiato (50%) - Correttezza nell'analisi numerica (20%) - Proprietà e chiarezza di esposizione (30%) <p>I criteri per l'assegnazione del voto finale sono descritti di seguito:</p> <p>18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base della disciplina, ed è capace di esprimerli attraverso un linguaggio complessivamente corretto e appropriato.</p>
-----------------	--

	<p>22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base della disciplina, ed è capace di effettuare collegamenti fra i vari argomenti. Presenta linearità nella strutturazione del discorso. Il linguaggio è appropriato e corretto.</p> <p>26-29, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e ben strutturato. È in grado di applicare e rielaborare in maniera autonoma, senza alcun errore, le conoscenze acquisite. Evidenzia ricchezza di riferimenti e capacità logico-analitiche con un linguaggio fluido, appropriato e vario.</p> <p>30 e 30 e lode, lo studente possiede un bagaglio di conoscenze completo e approfondito. Sa applicare conoscenze a casi e problemi complessi ed estenderle a situazioni nuove. I riferimenti culturali sono ricchi e aggiornati. Si esprime con brillantezza e proprietà di linguaggio.</p>
<p><i>English</i></p>	<p><i>The acquired knowledge is assessed through an oral examination aimed at verifying the student's mastery of the main concepts. The evaluation is expressed on a thirty-point scale. The examination consists of a series of questions covering the entire course syllabus.</i></p> <p><i>The final grade is determined on the basis of:</i></p> <p><i>Knowledge and understanding of the studied topics (50%)</i></p> <p><i>Accuracy in numerical analysis (20%)</i></p> <p><i>Clarity and appropriateness of presentation (30%)</i></p> <p><i>The quantitative evaluation is based on the criteria described below:</i></p> <p><i>18-21, the student has acquired knowledge of the basic concepts of the discipline, which he is able to expose and explain using appropriate terminology.</i></p> <p><i>22-25, the student has acquired a deep understanding of the discipline's basic concepts. He can clearly present these concepts in an organized manner and make strong connections between the different topics using appropriate terminology.</i></p> <p><i>26-29, the student has acquired a comprehensive understanding of the discipline's concepts. He is able to apply these concepts, elaborate on them in an original fashion, and make multidisciplinary connections, employing a rich and appropriate terminology.</i></p> <p><i>30 and 30 cum laude, the student has acquired a deep and complete knowledge of the discipline's concepts, able to present them brilliantly and to apply them to complex and new problems in an original fashion, making multidisciplinary connections.</i></p>