

CIVIL ENGINEERING (LB07)

(Lecce - Università degli Studi)

Teaching SCIENZE AND TECHNOLOGIES FOR CONSTRUCTION MATERIALS

GenCod A006118

Owner professor Antonio GRECO

Teaching in italian SCIENZA E TECNOLOGIE DEI MATERIALI DA

Teaching SCIENZE AND TECHNOLOGIES FOR CONSTRUCTION MATERIALS

SSD code ING-IND/22

Reference course CIVIL ENGINEERING

Course type Laurea

Credits 9.0

Teaching hours Front activity hours: 81.0

For enrolled in 2024/2025

Taught in 2024/2025

Course year 1

Language ITALIAN

Curriculum PERCORSO COMUNE

Location Lecce

Semester Second Semester

Exam type Oral

Assessment Final grade

Course timetable
<https://easyroom.unisalento.it/Orario>

BRIEF COURSE DESCRIPTION

Il corso è finalizzato alla definizione delle principali proprietà di interesse ingegneristico dei materiali, della correlazione alla loro struttura, ed alla modifica delle proprietà e della struttura attraverso opportuni trattamenti

REQUIREMENTS

Analisi I, Fisica I, Chimica

COURSE AIMS

Conoscenze e comprensione.

Il corso descrive in maniera dettagliata la correlazione tra la struttura microscopica dei materiali e le loro proprietà macroscopiche, e come modificare la struttura, e quindi le proprietà, attraverso trattamenti termici e meccanici eseguiti su materiali di interesse ingegneristico (metalli, ceramici, leganti, polimeri e compositi). Gli studenti devono possedere una buona preparazione di base riguardante gli aspetti più rilevanti della fisica e della chimica. In particolare, essi devono possedere gli strumenti cognitivi di base per pensare analiticamente, creativamente, criticamente e in modo indagatore, e avere le capacità di affrontare la materia con un approccio ingegneristico, che quindi non solo si basi sulle manifestazioni macroscopiche dei materiali, ma sia anche in grado di comprendere come queste siano solo una manifestazione delle proprietà microscopiche.

Capacità di applicare conoscenze e comprensione.

Dopo aver seguito il corso, lo studente dovrebbe essere in grado di:

- comprendere il significato fisico e l'importanza ingegneristica delle proprietà meccaniche e reologiche dei materiali;
- comprendere come le proprietà macroscopiche sono influenzate dalla struttura microscopica dei materiali
- individuare i trattamenti più idonei per modificare la struttura dei materiali, e quindi le loro proprietà

Comprendere ed analizzare criticamente i settori applicativi dei materiali nei diversi campi dell'ingegneria civile, con particolare riferimento ai leganti ed ai materiali compositi

Autonomia di giudizio.

Gli studenti devono possedere la capacità di individuare criticamente le proprietà più importanti per un particolare campo di applicazione ingegneristico e devono pervenire a idee e giudizi originali e autonomi, a scelte coerenti nell'ambito del loro lavoro, particolarmente delicate nella professione dell'ingegneria civile.

Abilità comunicative. È fondamentale che gli studenti siano in grado di comunicare con un pubblico vario e composito, non omogeneo culturalmente, in modo chiaro, logico ed efficace, utilizzando gli strumenti metodologici acquisiti e le loro conoscenze scientifiche e, in particolar modo, il lessico di specialità.

Capacità di apprendimento. Gli studenti devono acquisire la capacità critica di rapportarsi, con originalità e autonomia, alle problematiche tipiche della scienza e tecnologia dei materiali, in generale, culturali riguardanti altri ambiti affini. Devono essere in grado di rielaborare e di applicare autonomamente le conoscenze e i metodi appresi in vista di un'eventuale prosecuzione degli studi a livello superiore (dottorato) o nella più ampia prospettiva di auto-aggiornamento culturale e professionale dell'apprendimento permanente. Pertanto, gli studenti devono poter passare a forme espositive diverse dai testi di partenza, al fine di memorizzare, riassumere per sé e per altri,

TEACHING METHODOLOGY

Il corso prevede circa 70 ore di lezione frontale (8 CFU), volte all'acquisizione delle conoscenze fondamentali del corso, e circa 20 h (1 CFU) di esercitazioni in aula ed in laboratorio.

ASSESSMENT TYPE

Gli appelli delle sessioni di giugno e luglio saranno esclusivamente scritti, con domande miste di teoria e di applicazione numerica dei contenuti. Gli appelli delle sessioni successive saranno esclusivamente esami orali, con le stesse tipologie di domande.

Introduzione alla scienza e tecnologia dei materiali e richiami

Introduzione: l'influenza dei materiali nella storia dell'uomo, il ruolo strategico dei materiali nello sviluppo tecnologico.

Gli atomi ed i loro legami: legame ionico, covalente, metallico, Van der Waal, il raggio atomico

▪ Solidi cristallini

Reticoli cristallini, esempi di cristalli ionici e covalenti. Difetti nei solidi cristallini: difetti puntuali, lineari e superficiali. Macromolecole e strutture dei materiali polimerici: metodi di polimerizzazione.

▪ Proprietà dei solidi

Proprietà meccaniche dei solidi. Caratterizzazione meccanica dei soli. Prove di trazione, di flessione. Interpretazione dei risultati. Progettazione dei materiali rispetto a resistenza e rigidità per sollecitazioni semplici

▪ Diffusione e velocità dei processi nei solidi

La diffusione allo stato solido: Meccanismi e cinetiche di diffusione di sostanze a basso peso molecolare

nei materiali. Prima e seconda legge di Fick. Termodinamica e cinetica delle trasformazioni di fase.

▪ Flusso dei materiali

Definizione della viscosità di materiali liquidi.

Fenomeni di scorrimento viscoso nei materiali solidi: aspetti teorici ed esempi di progettazione a creep

▪ Miglioramento delle proprietà meccaniche di solidi

Aspetti teorici e pratici sulla possibilità di modificare la proprietà meccaniche di materiali solidi: alligazione

ed incrudimento dei metalli, tenacizzazione dei ceramici, irrigidimento dei polimeri

▪ Transizioni di fase e cinetiche di transizione

Aspetti teorici relativi alle transizioni di fase dei materiali.

Definizione ed esempi di cinetiche di transizione. Esempi di applicazione: tempra dei metalli.

Tecnologie di lavorazione dei materiali

Tecnologie di lavorazione dei materiali: processi a stampo aperto e processi a stampo chiuso. Importanza delle proprietà reologiche nei processi di trasformazione. Modifica della struttura dei materiali durante le operazioni di trasformazione

▪ I leganti

Introduzione ai leganti: leganti aerei ed idraulici: calce gesso, cemento. Il cemento Portland composizione

e preparazione, il calcestruzzo. Cementi di miscela. Resistenza durabilità e alterazione nelle opere cementizie. Esempi di mix design per la progettazione dei calcestruzzi

▪ Materiali compositi

Introduzione ai materiali compositi: definizione di matrice e rinforzo. Classi di matrici e rinforzo.

Classificazione in base alla natura del rinforzo. Rigidità e resistenza dei compositi nelle ipotesi di isosforzo ed isodeformazione. Tecnologie di lavorazione dei materiali compositi

Laboratorio**▪ Proprietà meccaniche**

Prove di trazione e flessione su materiali di interesse ingegneristico. Analisi dei più importanti processi di lavorazione di materiali polimerici e compositi: estrusione, iniezione, stampaggio a compressione,

REFERENCE TEXT BOOKS

- William F. Smith, Scienza e Tecnologia dei Materiali, McGraw 'Hill
- M Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Materiali: Dalla Scienza alla Progettazione Ingegneristica, Casa Editrice Ambrosiana
- Collepari M, Il Nuovo Calcestruzzo, ENCO
- Dispense fornite dal docente