INGEGNERIA INDUSTRIALE (LB10)

(Brindisi - Università degli Studi)

Insegnamento SCIENZA DEI MATERIALI C.I.

GenCod A005383

Docente titolare ANTONIO ALESSANDRO LICCIULLI

Insegnamento SCIENZA DEI MATERIALI C.I.

Anno di corso 1

Insegnamento in inglese MATERIALS SCIENCE C.I.

Lingua ITALIANO

Settore disciplinare ING-IND/22

Percorso PERCORSO COMUNE

Corso di studi di riferimento INGEGNERIA INDUSTRIALE

Tipo corso di studi Laurea

Sede Brindisi

Crediti 6.0

Periodo Secondo Semestre

Ripartizione oraria Ore Attività frontale: 54.0

Tipo esame Orale

Per immatricolati nel 2020/2021

Valutazione

Erogato nel 2020/2021

Orario dell'insegnamento https://easyroom.unisalento.it/Orario

BREVE DESCRIZIONE DEL CORSO

Il corso introduce lo studente di ingegneria alla scienza e tecnologia dei materiali. La parte introduttiva offre gli elementi che consentiranno allo studente di comprendere e prevedere le proprieta delle diverse categorie di materiali che saranno poi descritte di seguito. Saranno anche forniti i criteri di progettazione ingegneristica con i materiali e di dimensionamento di carattere strutturale e funzionale.

PREREQUISITI

Conoscenze di chimica, matematica e fisica. Conoscenze di base di Metodi di rappresentazione tecnica (tolleranze dimensionali e geometriche, rugosità, norme per la rappresentazione di geometrie tridimensionali nel disegno tecnico), Insegnamenti di base del primo semestre di corso.

OBIETTIVI FORMATIVI

Il corso di scienza e tecnologia dei materiali, si prefigge gli obiettivi di abilitare lo studente a:
-Identificare il ruolo e la funzione dei materiali nei dispositivi tecnologici e negli oggetti di uso quotidiano.
- Identificare gli aspetti funzionali e strutturali che caratterizzano i materiali e imparare a riconoscere i materiali e le loro proprietà a partire dalle percezioni sensoriali.-
- Quantificare ingegneristicamente la performance dei materiali: resistenza, rigidità, tenacità, trasparenza, opacità, refrattarietà, conducibilità termica ed elettrica e asseverarne la loro idoneità per specifici impieghi.
- Acquisire un metodo di lavoro per la individuazione del materiale e della combinazione di materiali capace di offrire la migliore soluzione ingegneristica.

METODI DIDATTICI

Il corso si articola in lezioni frontali, esperienze in laboratorio e visite guidate a stabilimenti industriali e laboratori di ricerca.
Nelle lezioni frontali si utilizzano strumenti e tecniche multimediali (power point, youtube, google classroom, google moduli)
Nelle attività di laboratorio gli studenti sono condotti nel laboratorio dipartimentale di scienza e tecnologia dei materiali dove assistono e partecipano ad esperienza quali la sintesi di materiali, assemblaggio di dispositivi, test meccanici e funzionali. Le visite guidate consentono di verificare sul campo le conoscenze acquisite e motivano lo studente a compiere ulteriori approfondimenti.

MODALITA' D'ESAME	Lo studente in corso ha la possibilità di essere valutato attraverso 2 esoneri. Il primo collocato a metà corso il secondo alla fine. Gli esoneri sono costituiti da 6 quesiti in cui dar prova dell'apprendimento e dell'autonoma capacità di combinzione del contenuti del corso. Facoltativamente, in aggiunta agli esoneri, lo studente può presentare un lavoro monografico o una relazione su esperienze di laboratorio effettuate in università e/o aziende. Il lavoro monografico sarà esposto discusso in sede di esame. Un esame orale valuterà complessivamente gli esoneri i lavori monografici ed esprimerà il voto finale.
ALTRE INFORMAZIONI UTILI	Le lezioni e i sussidi alla didattica si trovano al sito https://sites.google.com/unisalento.it/ingegneria-dei-materiali/

PROGRAMMA ESTESO

Lezione 1
Introduzione alla scienza e ingegneria dei materiali
Il rapporto tra la tecnologia dei materiali, la storia, l'economia, l'innovazione e l'ecologia. Recenti sviluppi: i materiali intelligenti, i nanomateriali, i materiali ecosostenibili.
Lezione 2
I materiali ed il modello atomico
Chimica nei materiali: Dall'atomo di Bohr, alle molecole e composti. Visione panoramica degli elementi sulla tavola periodica. L'elettronegatività e la classificazione dei materiali (elementi e composti) sulla base dei legami chimici (ionico, covalente, metallico, Van Der Vaals). Il triangolo di Norman ed il tetraedro di Laing per la classificazione degli elementi e dei composti.
Lezione 3
Ordine e disordine nella materia
Struttura e geometria cristallina: cella elementare, sistemi cristallini e reticoli di Bravais. Principali strutture cristalline metalliche ioniche covalenti. Principi di mineralogia. Direzioni, piani cristallografici nelle celle elementari. Confronto tra le strutture cristalline CFC, EC, CCC. Densità volumetrica planare e lineare. Polimorfismo. Analisi della struttura cristallina. Materiali amorfi e materiali polimerici.
Lezione 4
I difetti possono servire
Classificazione dei difetti nei cristalli e nei materiali. Ruolo dei difetti nel comportamento meccanico e funzionale dei materiali.
Lezione 5
La diffusione legge di natura
I principi della diffusione, la prima e seconda legge di Fick.

Lezione 6
Le proprietà meccaniche dei materiali
Proprieta meccaniche dei materiali e i metodi e strumenti per la loro misura. Le relazioni costitutive, la legge di Hooke, la resistenza, la rigidita, la tenacita, la duttilita, lo snervamento, la resilienza, la durezza.
Lezione 7
Le proprietà termiche dei materiali
Materiali e temperatura: calore specifico, conducibilita termica, meccanismi di trasporto del calore, espansione, creep, resistenza termica.
Lezione 8
La termodinamica applicata ai materiali e i diagrammi di fase
Diagrammi di stato di sostanze pure e composti. Regola delle fasi di Gibbs. Curve di raffreddamento. Leghe binarie isomorfe. Regola della leva. Solidificazione delle leghe in condizioni non di equilibrio. Leghe binarie eutettiche. Leghe binarie peritettiche. Trasformazioni invarianti. Diagrammi di stato con fasi e composti intermedi.
Lezione 9
I materiali ceramici dalla preistoria allo spazio
Materiali ceramici e classificazione dei minerali silicatici. Le argille e la lavorazione allo stato plastico dei materiali ceramici tradizionali e avanzati. I trattamenti termici e la sinterizzazione.
Lezione 10
I vetri: trasparenza e fragilità
I vetri: la teoria di Zachariesen: ossidi formatori e modificatori. Temperatura di transizione vetrosa. Viscosità e lavorabilità. Esempi di composizioni vetrose: silice fusa, vetro sodalime, pyrex. Proprieta reologiche. Produzione e lavorazione dei vetri, Il vetro piano, tempra termica e chimica ed indurimento superficiale. Proprieta ottiche dei materiali: Definizioni, fenomeni di assorbimento, emissione, riflessione e luminescenza. Il controllo del fattore solare, la trasmittanza termica,

l'effetto serra.
Lezione 11
I materiali polimerici
Materiali polimerici: la classificazione e le reazioni di polimerizzazione. Metodi industriali di polimerizzazione. Lavorazione dei materiali polimerici. Classificazione dei materiali polimerici. Deformazione e irrigidimento dei materiali polimerici. Creep e frattura dei materiali polimerici.
Lezione 12
I materiali compositi: l'unione fa la forza
Materiali compositi: rinforzi e fibre per materiali compositi a matrice polimerica. Proprieta meccaniche dei materiali compositi, regola delle fasi, fasi in serie e in parallelo, compositi a matrice duttile e compositi a matrice fragile.
Lezione 13
I materiali da costruzione
I materiali da costruzione: Gesso, calce, Calcestruzzo (Cemento portland. Acqua di miscelazione, Aggregati, Additivi, Resistenza a compressione del calcestruzzo, Proporzionamento della miscela di calcestruzzo, calcestruzzo armato, calcestruzzo armato precompresso).

TESTI DI RIFERIMENTO

Il testo di riferimento è Donald D.R. Askeland, Sciena e tecnologia dei materiali, Casa editrice: Città studi
Sono alternative valide oer approfondire la materia esposta nelle lezioni i seguenti:
M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Materiali, dalla scienza alla progettazione ingegneristica, Casa editrice: Ambrosiana
W.F. Smith, Scienza e tecnologia dei materiali, Casa editrice: McGraw-Hill
James F. Shakelford, Scienza e ingegneria dei 'materiali , Casa editrice: Pearson Paravia Bruno 'Mondadori