

PROGRAMMA DEL CORSO DI SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

SETTORE SCIENTIFICO

ING-IND/22

CFU

9

OBIETTIVI

Il corso si propone di fornire agli allievi tutti gli strumenti necessari per una corretta conoscenza dei materiali da impiegare nelle applicazioni civili. In particolare, saranno approfondite le interazioni intercorrenti tra microstruttura, proprietà e impiego dei materiali. Agli studenti sarà richiesto di acquisire la capacità di predisporre una relazione tecnica illustrativa dei criteri utili per la selezione dei materiali più adeguati per ogni specifica applicazione

RISORSE

Conoscenza e capacità di comprensione

Conoscere e comprendere i concetti chiave, gli indirizzi e il lessico specifico della disciplina. Al termine del corso lo studente avrà integrato le proprie conoscenze di base sulle interazioni tra microstruttura e proprietà delle differenti categorie di materiali maggiormente impiegati in ingegneria civile e ambientale; lo studente sarà in grado di conoscere e comprendere: le proprietà fisico-meccaniche dei materiali e i criteri per selezionare e gestire i materiali in relazione alle loro proprietà tecnologiche, al costo e alla sostenibilità, nonché i criteri per selezionare i trattamenti chimo-fisici idonei a modificare/migliorare le proprietà dei materiali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente sarà in grado di applicare le nozioni acquisite grazie alle esercitazioni del corso in un contesto realistico. Alla fine del percorso di studio lo studente avrà sviluppato la capacità di associare le caratteristiche fisico-meccaniche dei materiali da costruzione, quali densità, resistenza, tenacità, elasticità, durezza e durabilità al comportamento in opera richiesto per i singoli componenti progettati.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà in grado di valutare l'adeguatezza degli argomenti oggetto di esame. Al superamento dell'esame lo studente possiederà gli strumenti necessari per valutare in maniera critica il comportamento dei materiali da costruzione, saprà, infatti, misurare le singole proprietà, confrontare i dati acquisiti con i valori richiesti dalle norme tecniche e selezionare i criteri di ottimizzazione dei manufatti finali. Inoltre, sarà in grado di osservare e valutare lo stato di conservazione dei materiali delle costruzioni civili in opera esprimendo un giudizio critico sull'etica professionale dei realizzatori e manutentori dei diversi componenti edilizi.

Abilità comunicative

Lo studente saprà presentare gli argomenti svolti nel corso con rigore formale e completezza. Al superamento dell'esame lo studente dovrà aver maturato una sufficiente proprietà di linguaggio per quanto attiene la terminologia scientifica specifica della scienza e tecnologia dei materiali da costruzione. In particolare, dovrà essere in grado di preparare e presentare in maniera chiara, semplice e puntuale una breve relazione su uno specifico argomento utilizzando un linguaggio adatto anche ad un pubblico non specialistico.

Capacità di apprendimento

Lo studente sarà messo in grado approfondire la conoscenza dei materiali da costruzione, con particolare riferimento a quelli innovativi e ecosostenibili, attraverso l'uso dei più moderni strumenti di ricerca. In particolare, sarà capace di elaborare, schematizzare, riassumere i contenuti acquisiti attraverso la consultazione di specifici siti web consigliati dal docente.

VERIFICA

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale.

L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula di solito tre domande. L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una di 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia le domande orali che le domande scritte sono formulate per valutare sia il grado di comprensione delle nozioni teoriche sia la capacità di ragionare utilizzando tali nozioni. Le domande sulle nozioni teoriche consentiranno di valutare il livello di comprensione. Le domande che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

AGENDA

L'iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l'iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)

54 Videolezioni + 54 test di autovalutazione Impegno totale stimato: 54 ore

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI) ED E-TIVITY CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR

- Partecipazione a una web conference
- Redazione di un elaborato
- Svolgimento delle prove in itinere con feedback
- Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 9 ore

ATTIVITÀ DI AUTOAPPRENDIMENTO

162 ore per lo studio individuale

LIBRO DI RIFERIMENTO

- Scienza e Ingegneria dei materiali, una introduzione, W.D. Callister Jr., D.G. Rethwisch, 3a edizione, Edises (2012).
- Dispense del docente.
- Materiali, dalla scienza alla progettazione ingegneristica, M. Ashby, H. Shercliff, D. Cebon, Casa editrice Ambrosiana (2009).

DESCRIZIONE

1 - LA CLASSIFICAZIONE DEI MATERIALI

2 - RICHIAMI SU STATI DI AGGREGAZIONE, STRUTTURA ATOMICA, TAVOLA PERIODICA E PROPRIETÀ PERIODICHE

3 - MODELLI ATOMICI E NUMERI QUANTICI

4 - I LEGAMI ATOMICI

5 - I SOLIDI IONICI, COVALENTI, MOLECOLARI E METALLICI

6 - STRUTTURA CRISTALLINA E AMORFA. CELLE ELEMENTARI CFC,CCC,EC

7 - DIREZIONI E PIANI RETICOLARI. DENSITLINEARE, PLANARE E VOLUMETRICA. ISOTROPIA E ANISOTROPIA

8 - POLIMORFISMO E ALLOTROPIA. DIFETTI NEI CRISTALLI. DIAGRAMMI DI STATO

9 - IL COMPORTAMENTO MECCANICO DEI MATERIALI

10 - LE PROVE SUI MATERIALI: LA PROVA DI TRAZIONE

11 - DUTTILITA', RESILIENZA E TENACITA'

12 - DUREZZA E PROVE DI DUREZZA

13 - RESISTENZA A FATICA E CREEP

14 - LE PROPRIETA' DEI MATERIALI

15 - I MATERIALI METALLICI: STRUTTURE E PROPRIETA'

16 - FABBRICAZIONE DEI METALLI. PROPRIETA' MECCANICHE

17 - LEGHE METALLICHE FERROSE E NON FERROSE

18 - ACCIAI SPECIALI. ACCIAI INOSSIDABILI

19 - LA CORROSIONE DEI METALLI

20 - STRUTTURE E PROPRIETA' DEI MATERIALI CERAMICI. I MATERIALI CERAMICI TRADIZIONALI E AVANZATI

21 - METODI DI PRODUZIONE DEI MATERIALI CERAMICI

22 - APPLICAZIONI DEI MATERIALI CERAMICI

23 - I POLIMERI: STRUTTURE E PROPRIETA'

24 - PLASTICHE ED ELASTOMERI

25 - POLIMERI TERMOPLASTICI E TERMOINDURENTI

26 - CARATTERISTICHE ED APPLICAZIONI DELLE PLASTICHE E DEGLI ELASTOMERI

27 - BIOMATERIALI POLIMERICI E POLIMERI AVANZATI

28 - IL COMPORTAMENTO MECCANICO DEI POLIMERI

29 - LE REAZIONI DI SINTESI E ADDITIVI NEI POLIMERI

30 - LE FIBRE, I FILM E LE APPLICAZIONI

31 - I COMPOSITI: LE PRINCIPALI CLASSI E CARATTERISTICHE

32 - COMPOSITI RINFORZATI CON FIBRE

33 - PROCESSI DI PRODUZIONE DEI COMPOSITI

34 - LA MATRICE NEI COMPOSITI

35 - I COMPOSITI STRUTTURALI

36 - I LEGANTI AEREI: IL GESSO

37 - I LEGANTI AEREI: LA CALCE AEREA

38 - I LEGANTI IDRAULICA: LA CALCE IDRAULICA E IL CEMENTO

39 - IL CEMENTO PORTLAND

40 - IDRATAZIONE DEL CEMENTO PORTLAND: CLINKER, PRESA E GESSO

41 - IDRATAZIONE DEL CEMENTO PORTLAND: INDURIMENTO, IDRATAZIONE DEI SILICATI E CALORE

42 - IDRATAZIONE DEL CEMENTO PORTLAND: GELO, POROSITA' E RAPPORTO ACQUA/CEMENTO

43 - IL CALCESTRUZZO: AGGREGATI, FUNZIONI E PROPRIETA'

44 - LA DISTRIBUZIONE GRANULOMETRICA DEGLI AGGREGATI

45 - PROPRIETA' DEL CALCESTRUZZO FRESCO: LA LAVORABILITA'

46 - PROPRIETA' DEL CALCESTRUZZO FRESCO: LA MESSA IN OPERA E LA STAGIONATURA

47 - PROPRIETA' DEL CALCESTRUZZO INDURITO: CREEP, DURABILITA' RESISTENZA A COMPRESSIONE

48 - PROPRIETA' DEL CALCESTRUZZO INDURITO: RESISTENZA A TRAZIONE E PROPRIETA' TERMICHE

49 - ORIGINE ED EVOLUZIONE DELLA PROTOTIPAZIONE RAPIDA

50 - IL DEGRADO DEL CALCESTRUZZO: ATTACCO DA ANIDRIDE CARBONICA

51 - IL DEGRADO DEL CALCESTRUZZO: ATTACCO SOLFATICO E ATTACCO DA CLORURI

52 - I PROCESSI DI MANIFATTURA ADDITIVA

53 - I MATERIALI PER LA STAMPA 3D