

## PROGRAMMA DEL CORSO DI CHIMICA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI

### SETTORE SCIENTIFICO

CHIM/07

### CFU

9

### OBIETTIVI FORMATIVI PER IL RAGGIUNGIMENTO DEI RISULTATI DI APPRENDIMENTO PREVISTI NELLA SCHEDA SUA

Il corso fornisce conoscenze fondamentali di chimica generale, chimica fisica e tecnologia dei materiali, con particolare riferimento ai materiali da costruzione, metallici, ceramici, polimerici e compositi. Gli studenti apprenderanno le relazioni tra struttura, proprietà e prestazioni dei materiali in relazione agli impieghi.

Obiettivi formativi:

1. Selezionare e applicare in modo consapevole i materiali più idonei in funzione delle specifiche progettuali e ambientali. Interpretazione dei risultati di prove e analisi sui materiali in laboratorio e da letteratura.
2. Esaminare e scegliere materiali idonei.
3. Capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, i concetti appresi.

Sviluppo di un approccio autonomo e continuo all'apprendimento.

### RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

1. Conoscenza e capacità di comprensione:

Il corso fornisce conoscenze fondamentali di chimica generale, chimica fisica e tecnologia dei materiali, con particolare riferimento ai materiali da costruzione, metallici, ceramici, polimerici e compositi. (Ob. 1). Gli studenti apprenderanno le relazioni tra struttura, proprietà e prestazioni dei materiali in relazione agli impieghi in ambito ingegneristico civile e ambientale (Ob. 2). Conoscenza dei materiali e familiarità con la loro caratterizzazione (Ob.3)

2. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Lo studente sarà in grado di selezionare e applicare in modo consapevole i materiali più idonei in funzione delle specifiche progettuali e ambientali, valutandone il comportamento chimico e l'interazione con il contesto fisico. Sarà inoltre capace di interpretare i risultati di analisi e caratterizzazione

sui materiali in laboratorio e da letteratura. (Ob. 1)

3. Autonomia di giudizio: Il corso stimola la capacità critica nello scegliere materiali sostenibili, durevoli e compatibili con gli obiettivi di sicurezza, efficienza strutturale e rispetto ambientale. Lo studente sarà in grado di esprimere valutazioni autonome sulla qualità dei materiali e sull'affidabilità delle fonti di informazione tecniche. (Ob. 1,2)

4. Abilità comunicative: Gli studenti svilupperanno la capacità di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, anche in lingua inglese, i concetti tecnico-scientifici appresi, utilizzando il linguaggio specialistico proprio dell'ingegneria dei materiali. Saranno anche in grado di redigere brevi relazioni tecniche e interagire con interlocutori tecnici e non tecnici in ambito professionale. (Ob.1) (Ob.3)

5. Capacità di apprendimento: Il corso intende promuovere un approccio autonomo e continuo all'apprendimento, fornendo le basi metodologiche per affrontare l'aggiornamento scientifico e normativo in ambito materiale-ingegneristico, anche in vista della prosecuzione degli studi. (Ob. 4)

## PREREQUISITI

Matematica

- Concetti fondamentali di algebra, funzioni, equazioni e disequazioni.

Fisica

- Conoscenze preliminari di meccanica, termodinamica e proprietà della materia.

Capacità di interpretare fenomeni fisici con approccio quantitativo e applicare formule semplici.

## PROGRAMMA DIDATTICO: ELENCO VIDEOLEZIONI/MODULI

La comprensione dei materiali e delle loro proprietà rappresenta uno dei pilastri fondamentali dell'ingegneria moderna. Il corso di chimica e tecnologia dei materiali si propone di fornire agli studenti le basi teoriche e pratiche necessarie per analizzare, caratterizzare, selezionare e impiegare consapevolmente i materiali.

1. Introduzione alla Chimica
2. Teorie atomiche a struttura dell'atomo
3. Il sistema periodico degli elementi
4. Legame chimico: teoria del legame di valenza
5. Teoria degli orbitali molecolari
6. Stati della materia: i gas
7. Stati della materia: liquidi e solidi
8. Nomenclatura
9. Stechiometria

10. Termodinamica chimica: principi fondamentali
11. Entropia e secondo principio della termodinamica
12. Cinetica chimica: velocità di reazione e catalisi
13. Le soluzioni e le proprietà colligative
14. Equilibrio chimico: concetti generali
15. Equilibrio in soluzione: acidi e basi
16. Equilibri di solubilità
17. Sistemi tampone
18. Reazioni di ossidoriduzione
19. Elettrochimica
20. Chimica inorganica: gas nobili, metalli alcalini e alcalino-terrosi
21. Chimica inorganica: elementi del blocco p
22. Chimica inorganica: elementi di transizione
23. Introduzione alla chimica organica
24. Gruppi funzionali e reazioni organiche fondamentali
25. Classificazione e nomenclatura dei polimeri
26. Meccanismi di sintesi dei polimeri
27. Peso molecolare e metodi di polimerizzazione
28. Classificazione dei materiali allo stato solido: legami nei solidi
29. La struttura cristallina nei metalli e nei solidi ionici
30. La struttura cristallina e i suoi difetti
31. Classificazione dei materiali polimerici: termoplastici, termoindurenti, elastomeri
32. Struttura cristallina nei polimeri termoplastici
33. Classificazione dei polimeri secondo proprietà-applicazione
34. Relazione struttura-proprietà e processo-prodotto
35. Proprietà meccaniche dei materiali metallici
36. Proprietà meccaniche e termiche dei materiali polimerici
37. Cenni alle proprietà meccaniche dei materiali ceramici
38. Struttura e proprietà meccaniche dei compositi
39. Compositi a matrice polimerica

40. Esercitazione: determinazione di pH
41. Metodi di analisi chimica: errori e titolazioni acido/base
42. Metodi di analisi chimica: spettroscopia UV/vis in assorbimento
43. Metodi di analisi chimica: spettroscopia UV/vis in emissione e IR
44. Metodi di analisi chimica: spettrometria di massa
45. Cromatografia

### **ATTIVITÀ DIDATTICA INTERATTIVA (DI)**

Le attività di Didattica Interattiva (TEL-DI) consistono, per ciascun CFU, in 2 ore erogate in modalità sincrona su piattaforma Class, svolte dal docente anche con il supporto del tutor disciplinare, e dedicate a una o più tra le seguenti tipologie di attività:

- sessioni live, in cui il docente guida attività applicative, stimolando la riflessione critica e il confronto diretto con gli studenti tramite domande in tempo reale e discussioni collaborative;
- webinar interattivi, arricchiti da sondaggi e domande dal vivo, per favorire il coinvolgimento attivo e la costruzione della conoscenza;
- lavori di gruppo e discussioni in tempo reale, organizzati attraverso strumenti collaborativi come le breakout rooms, per sviluppare strategie di problem solving e il lavoro in team;
- laboratori virtuali collettivi, in cui il docente guida esperimenti, attività pratiche o l'analisi di casi di studio, rendendo l'apprendimento un'esperienza concreta e partecipativa;

Tali attività potranno essere eventualmente supportate da strumenti asincroni di interazione come per esempio:

- forum;
- wiki;
- quiz;
- glossario.

Si prevede l'organizzazione di almeno due edizioni di didattica interattiva sincrona nel corso dell'anno accademico. Si precisa che il ricevimento degli studenti, anche per le tesi di laurea, non rientra nel computo della didattica interattiva.

### **ATTIVITÀ DIDATTICA EROGATIVA (DE)**

Le attività di Didattica Erogativa consistono, per ciascun CFU, nell'erogazione di 5 videolezioni della durata di circa 30 minuti. A ciascuna lezione sono associati:

- una dispensa (PDF) di supporto alla videolezione oppure l'indicazione di capitoli o paragrafi di un ebook di riferimento, scelto dal docente tra quelli liberamente consultabili in piattaforma da studentesse e studenti;

- un questionario a risposta multipla per l'autoverifica dell'apprendimento.

## TESTO CONSIGLIATO

- Chang, R., Goldsby, K., Costanzo (Cur.), A., & Galeazzi (Cur.), R. (2020). Fondamenti di chimica generale. Con Connect (3<sup>a</sup> ed. italiana). McGraw Hill Education.
- Kotz, J. C., Treichel, P. M., & Townsend, J. R. (2013). Chimica (5a ed.). EdiSES.
- Callister, W. D. Jr., & Rethwisch, D. G. (2019). Scienza e ingegneria dei materiali (4<sup>a</sup> ed.). Edises.
- Marci, G., Palmisano, L., & Ruffo, F. (2022). Stechiometria. Edises Università.

I testi consigliati sono testi di approfondimento volontario, e che non saranno oggetto specifico di esame.

## RECAPITI

mimimorena.seggio@unipegaso.it elisa.pizzi@unipegaso.it

## OBBLIGO DI FREQUENZA

/\*\*/

A studentesse e studenti viene richiesto di partecipare ad almeno il 70% delle attività di didattica erogativa. Per l'accesso alla prova d'esame è, inoltre, necessaria la redazione di un elaborato giudicato sufficiente dal docente titolare dell'insegnamento.

## AGENDA

Nella sezione Informazioni Appelli, nella home del corso, per ogni anno accademico vengono fornite le date degli appelli d'esame.

Le attività di didattica interattiva sincrona sono calendarizzate in piattaforma nella sezione Class.

Le attività di ricevimento di studenti e studentesse sono calendarizzate nella sezione Ricevimento Online.

## MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame può essere sostenuto sia in forma scritta che in forma orale. L'esame orale consiste in un colloquio con la Commissione sui contenuti dell'insegnamento. L'esame in forma scritta consiste nello svolgimento di un test composto da 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta e, in caso di risposte errate o mancanti, non sarà attribuita alcuna penalità. Rispondendo correttamente a tutte le 31 domande, si consegnerà la lode.

Oltre alla prova d'esame finale, il percorso prevede attività di didattica interattiva sincrona e prove intermedie che consentono alle studentesse e agli studenti di monitorare il proprio apprendimento, attraverso momenti di verifica progressiva e consolidamento delle conoscenze.

La partecipazione alle attività di didattica interattiva sincrona consente di maturare una premialità fino a 2 punti sul voto finale, attribuiti in funzione della qualità della partecipazione alle attività e dell'esito delle prove.

Per accedere alle prove intermedie è necessario aver seguito almeno il 50% di ogni ora di didattica interattiva. Le prove intermedie possono consistere in un test di fine lezione o nella predisposizione di un elaborato. Le prove intermedie si considerano superate avendo risposto correttamente ad almeno l'80% delle domande di fine lezione.

In caso di prove intermedie che prevedano la redazione di un elaborato, il superamento delle stesse ai fini della premialità sarà giudicata dal docente titolare dell'insegnamento. I punti di premialità, previsti per le prove intermedie, sono sommati al voto finale d'esame solo se la prova d'esame è superata con un punteggio pari ad almeno 18/30 e possono contribuire al conseguimento della lode.

Le modalità d'esame descritte sono progettate per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di applicazione delle stesse e consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dalla studentessa e dallo studente. Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate anche attraverso le interazioni dirette che avranno luogo durante la fruizione dell'insegnamento.

Sarà possibile utilizzare calcolatrici, fogli bianchi ed una copia cartacea della tavola periodica durante l'espletamento delle prove.