



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

| | | | |
|---|--|---|--------------------------------------|
| DIPARTIMENTO | Ingegneria | | |
| ANNO ACCADEMICO OFFERTA | 2021/2022 | | |
| ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE | 2021/2022 | | |
| CORSO DILAUREA | INGEGNERIA DELLE TECNOLOGIE PER IL MARE | | |
| INSEGNAMENTO | FONDAMENTI DI CHIMICA PER LE TECNOLOGIE C.I. | | |
| CODICE INSEGNAMENTO | 20465 | | |
| MODULI | Si | | |
| NUMERO DI MODULI | 2 | | |
| SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI | CHIM/07, ING-IND/22 | | |
| DOCENTE RESPONSABILE | SACCONE MARCO | Ricercatore a tempo determinato | Univ. di PALERMO |
| ALTRI DOCENTI | VALENZA ANTONINO SACCONE MARCO | Professore Ordinario Ricercatore a tempo determinato | Univ. di PALERMO Univ. di PALERMO |
| CFU | 15 | | |
| PROPEDEUTICITA' | | | |
| MUTUAZIONI | | | |
| ANNO DI CORSO | 1 | | |
| PERIODO DELLE LEZIONI | Annuale | | |
| MODALITA' DI FREQUENZA | Facoltativa | | |
| TIPO DI VALUTAZIONE | Voto in trentesimi | | |
| ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI | SACCONE MARCO Martedì 14:30 16:30 Microsoft Teams Venerdì 9:00 11:00 Microsoft Teams VALENZA ANTONINO Lunedì 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Mercoledì 15:00 16:00 Stanza 319 Edificio 6 Giovedì 09:00 10:00 Stanza 319 Edificio 6 | | |

| | |
|--|---|
| PREREQUISITI | Per affrontare lo studio della chimica generale sono necessarie conoscenze di matematica generale (calcolo di percentuali, risoluzione di equazioni di secondo grado, equazioni logaritmiche). Per affrontare lo studio della tecnologia dei materiali sono necessarie conoscenze di struttura atomica, legami chimici, equilibrio chimico, elettrochimica. |
| RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI | <p>Modulo di Chimica</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente al termine del corso, avrà acquisito le conoscenze di base inerenti la struttura della materia, i principi che regolano le sue trasformazioni chimicofisiche e le variazioni di energia che le accompagnano. In particolare avrà appreso nozioni su: atomi e struttura atomica; Teoria dei legami chimici; Equilibri di fase; Stati di aggregazione; Equilibri chimici; Funzioni Termodinamiche; Elettrochimica; Nomenclatura dei composti inorganici; Proprietà della materia (temperatura di fusione e di ebollizione, tensione di vapore, capacità di condurre il calore e la corrente); Concetti fondamentali di chimica organica e conoscenza di alcune classi di composti; Cenni di chimica nucleare, Norme di sicurezza nei laboratori chimici. Per il raggiungimento di questi obiettivi il corso prevede lezioni frontali ed applicazioni numeriche. Il raggiungimento di tali obiettivi sarà verificato durante sia la prova scritta sia la prova orale. <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <ul style="list-style-type: none"> Capacità di ragionamento logico e attitudine ad affrontare i problemi in modo scientificamente rigoroso. Capacità di correlare la struttura della materia con le sue proprietà (temperatura di fusione e di ebollizione, tensione di vapore, conducibilità). Capacità nella risoluzione dei problemi riguardanti le combustioni, gli equilibri molecolari, ionici e acido-base. Capacità di comprendere le trasformazioni della materia secondo le reazioni chimiche. <p>Per il raggiungimento di questi obiettivi il corso prevede lezioni frontali ed applicazioni numeriche. Il raggiungimento di tali obiettivi sarà verificato durante sia la prova scritta sia la prova orale.</p> <p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente avrà acquisito autonomia nell'applicazione dei concetti fondamentali della chimica e nella risoluzione di problemi riguardanti le combustioni, gli equilibri molecolari, ionici e acido-base e le pile. <p>Per il raggiungimento di questi obiettivi il corso prevede lezioni frontali ed applicazioni numeriche. Il raggiungimento di tali obiettivi sarà verificato durante sia la prova scritta sia la prova orale.</p> <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente sarà in grado di comunicare con competenza e proprietà di linguaggio le problematiche relative alla comprensione della struttura della materia e delle sue trasformazioni al fine di giungere ad una definizione del comportamento dei materiali. <p>Per il raggiungimento di questi obiettivi il corso prevede lezioni frontali ed applicazioni numeriche. Il raggiungimento di tali obiettivi sarà verificato durante sia la prova scritta sia la prova orale.</p> <p>Capacità d'apprendimento</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente sarà in grado di affrontare in autonomia lo studio di problematiche inerenti tutti gli aspetti trattati durante il corso. <p>Per il raggiungimento di questi obiettivi il corso prevede lezioni frontali ed applicazioni numeriche. Il raggiungimento di tali obiettivi sarà verificato durante sia la prova scritta sia la prova orale.</p> <p>Modulo di Tecnologia dei materiali:</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione</p> <p>Le conoscenze riguarderanno:</p> <ul style="list-style-type: none"> le nuove tipologie di materiali con particolare riferimento ai materiali di interesse industriale la correlazione tra le proprietà e le varie tipologie di materiali <p>La capacità di comprensione riguarderà:</p> <ul style="list-style-type: none"> l'interpretazione delle proprietà dei materiali la scelta dei metodi più idonei a caratterizzare un materiale l'individuazione e i metodi di caratterizzazione dei materiali la comprensione delle caratteristiche più significative dei materiali. <p>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</p> <p>Le capacità trasferite allo studente riguardano:</p> <ul style="list-style-type: none"> l'interpretazione delle prove sperimentali la modellazione del comportamento di un materiale sotto particolari stati tensionali. <p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> Lo studente avrà acquisito la capacità di scegliere e applicare il materiale più idoneo alla struttura progettata. Lo studente sarà in grado di effettuare la scelta della tecnologia più idonea per |

| | |
|--|---|
| | <p>la realizzazione del manufatto funzionale al progetto, valutando autonomamente l'efficacia delle diverse soluzioni adottate.</p> <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> - Lo studente avrà acquisito capacità di comunicare ed esprimere problematiche inerenti la i materiali innovativi da applicare nel settore delle costruzioni edili. - Lo studente sarà in grado di sostenere conversazioni su tematiche relative alla scelta dei materiali più idonei al progetto e con minor impatto ambientale, di prospettare idee e offrire soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. <p>Capacità d'apprendimento</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sulla base delle conoscenze acquisite lo studente sarà in grado di approfondire da fonti presenti nella letteratura scientifica e di aggiornarsi sulle nuove tecniche e i nuovi materiali da utilizzare. - Durante il corso lo studente sarà indirizzato in modo da acquisire consapevolezza dell'importanza di un aggiornamento permanente per il mantenimento di un buon livello di conoscenza e professionalità. |
| <p>VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO</p> | <p>Modalità di verifica dell'apprendimento</p> <p>La valutazione complessiva dell'insegnamento verrà data dalla media pesata della valutazione conseguita nel modulo di chimica e quella conseguita nel modulo di tecnologia dei materiali.</p> <p>L'apprendimento dei contenuti proposti durante il corso verrà valutato mediante due prove: una scritta e una orale. Sarà, inoltre, espletata una prova in itinere, riguardante gli argomenti trattati durante la prima parte del corso e della stessa tipologia della prova di esame, per aiutare lo studente a prepararsi all'esame finale e fargli prendere consapevolezza del grado di preparazione raggiunto. La prova in itinere non peserà sulla valutazione finale. La prova d'esame scritta, che tende a verificare le abilità e le conoscenze relative all'ambito disciplinare del corso, sarà costituita da sei quesiti chiari e unicamente interpretabili, numerici e teorici, a risposte aperte che rispettino vincoli tali da renderle confrontabili con criteri di correzione predeterminati. Saranno presi in considerazione la logica seguita dallo studente nella risoluzione del quesito; la correttezza della procedura individuata per la soluzione del quesito; l'esattezza del risultato finale; l'adeguatezza del risultato numerico trovato; la capacità di comprensione critica dei risultati ottenuti; l'impiego di un adeguato linguaggio. I quesiti numerici trattati nella prova scritta riguarderanno i seguenti argomenti: stechiometria, leggi dei gas ideali, proprietà colligative delle soluzioni, legge di Hess, equilibri molecolari, equilibri ionici (pH di soluzioni acquose, solubilità), bilanciamento di reazioni di ossido-riduzione, calcolo della f.e.m. di una pila, leggi di Faraday. I quesiti teorici verteranno su argomenti meno applicativi quali le teorie atomiche (a livello qualitativo), le teorie acido-base, la descrizione del modello dei gas ideali, la descrizione dei parametri che influenzano un equilibrio chimico, le leggi fondamentali della chimica e argomenti di chimica organica. Il punteggio complessivo della prova scritta sarà espresso in trentesimi e risulterà dalla somma algebrica del punteggio assegnato ad ogni quesito a seconda della sua risoluzione completa, parziale o non eseguita. La durata prevista della prova scritta è di due ore ed il raggiungimento di un punteggio di almeno 15/30 è condizione necessaria per l'accesso alla prova orale. La prova orale sarà costituita da un colloquio volto ad accertare il possesso delle competenze e delle conoscenze disciplinari previste dal corso, le capacità elaborative ed espositive. L'esaminando dovrà rispondere a minimo tre domande poste oralmente, su tutte le parti oggetto del programma, con riferimento ai testi consigliati. La valutazione viene espressa in trentesimi. La verifica finale mira a valutare se lo studente abbia conoscenza e comprensione degli argomenti, abbia acquisito competenza interpretativa e autonomia di giudizio di casi concreti. La valutazione finale sarà espressa in trentesimi e sarà la media delle votazioni sia della prova scritta sia di quella orale. La soglia della sufficienza sarà raggiunta se lo studente mostrerà conoscenza e comprensione degli argomenti almeno nelle linee generali e dimostrerà di avere competenze applicative minime in ordine alla risoluzione di casi concreti; dovrà ugualmente possedere capacità espositive e argomentative tali da consentire la trasmissione delle sue conoscenze all'esaminatore. Al di sotto di tale soglia, l'esame risulterà insufficiente. Quanto più, invece, l'esaminando con le sue capacità argomentative ed espositive riuscirà a interagire con l'esaminatore, e quanto più le sue conoscenze e capacità applicative andranno nel dettaglio della disciplina oggetto di verifica, tanto più la valutazione sarà positiva.</p> <p>Descrizione dei metodi di valutazione</p> <p>Valutazione Voto Esito</p> <p>Eccellente 30 - 30 e lode Ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprietà di linguaggio, buona capacità analitica, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Molto buono 26-29 Buona padronanza degli argomenti, piena proprietà di linguaggio, lo studente è in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti.</p> <p>Buono 24-25 Conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprietà di linguaggio, con limitata capacità di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti.</p> |

| | |
|---------------------------------------|--|
| | <p>Soddisfacente 21-23 Non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprietà linguaggio, scarsa capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite.</p> <p>Sufficiente 18-20 Minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacità di applicare autonomamente le conoscenze acquisite. Il suo linguaggio è sufficiente a comunicare con gli esaminatori.</p> <p>Insufficiente Non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento.</p> <p>Modulo di Tecnologia dei Materiali: La valutazione dello studente prevede una prova scritta in cui vengono proposte degli esercizi per la valutazione delle conoscenze acquisite, verranno inoltre proposti alcuni quesiti che simulano casi pratici ai quali lo studente dovrà fornire soluzione. Lo studente dovrà dimostrare di avere acquisito: - conoscenza delle tematiche affrontate - capacità di risoluzione di problematiche legate alle tecnologie dei materiali - capacità di relazionare le conoscenze acquisite applicandole ai casi pratici - capacità di interpretare ed effettuare prove sui materiali.</p> <p>La valutazione finale verrà espressa in trentesimi e si terrà conto dei seguenti elementi: - Conoscenza delle tematiche affrontate nell'ambito del corso - Capacità di applicazione dei concetti a casi pratici proposti ed adeguatezza della soluzione in relazione alle competenze che lo studente si presuppone abbia acquisito alla fine del corso - Acquisizione di idoneo linguaggio tecnico e capacità esplicativa dei concetti espressi - Capacità di relazionare le tematiche trattate tra loro e con le altre discipline coinvolte - Risultati raggiunti nelle esercitazioni proposte durante il corso.</p> <p>La valutazione minima di 18/30 corrisponde al raggiungimento appena sufficiente del soddisfacimento dei succitati elementi: conoscenza di base delle tematiche e modalità di esposizione sufficiente e minimi collegamenti con le altre discipline, capacità minima di risoluzione quesiti pratici e problematiche operative.</p> <p>La valutazione massima di 30 e Lode corrisponde ad una eccellente conoscenza delle tematiche ed esposizione delle stesse, ad un ottimo livello di spirito critico raggiunto e immediatezza e correttezza dell'applicazione dei casi operativi proposti.</p> <p>Le valutazioni dal 18 al 30 terranno conto, in ordine progressivamente crescente, del livello di conoscenza e competenza acquisito sugli argomenti trattati.</p> |
| ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA | Lezioni in teledidattica, Lezioni frontali, Esercitazioni in aula, Visite in laboratorio |

**MODULO
TECNOLOGIA DEI MATERIALI**

Prof. ANTONINO VALENZA

TESTI CONSIGLIATI

Smith "Scienza e Tecnologia dei Materiali" McGraw-Hill
Askeland et al "Scienza e Tecnologia dei Materiali" Citta' Studi Edizioni

| | |
|--|--------------------------------|
| TIPO DI ATTIVITA' | B |
| AMBITO | 50301-Ingegneria dei materiali |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE | 96 |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE | 54 |

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze relative alla struttura, proprietà e applicazioni tecnologiche delle principali tipologie di materiali utilizzati nell'ingegneria

PROGRAMMA

| ORE | Lezioni |
|------------|--|
| 2 | Principali tipologie di materiali: materiali metallici, ceramici e polimerici. |
| 2 | Gli stati di aggregazione della materia. Lo stato solido: amorfi e cristallini. Reticoli di Bravais |
| 2 | Reticoli cristallini e celle elementari. Difetti: di punto, di linea e di superficie |
| 4 | Le leghe ferrose: Acciai e Ghise. Produzione della ghisa grezza e dell'acciaio. Diagramma di stato Fe-C: Trasformazioni eutettica peritettica ed eutettoidica. Diagrammi TTT |
| 4 | Materiali polimerici termoplastici: struttura, proprietà ed applicazioni |
| 4 | Caratterizzazione meccanica dei materiali: Prove statiche di trazione e compressione, prove di durezza, prove di resilienza, di fatica e di creep. |
| 2 | Materiali Ceramici: struttura, proprietà ed applicazioni |
| 2 | Vetri inorganici: struttura, proprietà ed applicazioni |
| 6 | Materiali Compositi: Struttura, proprietà ed applicazioni |
| 2 | Materiali Ibridi. Schiume e strutture alveolari |
| 4 | Durabilità dei materiali: corrosione e degradazione |

| ORE | Esercitazioni |
|------------|---|
| 4 | Determinazione di reticoli cristallini: Microscopia Elettronica e Raggi X Calcolo della densità |
| 2 | Calcolo della composizione delle fasi di un acciaio mediante l'uso del diagramma di stato Fe-C |
| 4 | Determinazione della resistenza dell'allungamento e della rigidità per varie tipologie di materiali |
| 4 | Determinazione della porosità di un materiale ceramico. Calcolo della temperatura di rammollimento di un vetro. Misura della resilienza |
| 4 | Determinazione dei carichi in una struttura in materiale composito |
| 2 | Determinazione del comportamento viscoelastico dei materiali |

**MODULO
CHIMICA PER L'INGEGNERIA**

Prof. MARCO SACCONI

TESTI CONSIGLIATI

J. C. Kotz, P. M. Treichel, J. R. Townsend, D. A. Treichel "Chimica" VI Ed. Edises
 B. H. Mahan "Chimica Generale e Inorganica" Casa Editrice Ambrosiana
 M. Schiavello e L. Palmisano "Fondamenti di Chimica" V Ed. Edises. (in alternativa).
 D. W. Oxtoby, H. P. Gillis, L. J. Butler "Chimica Moderna" V Ed. Edises (in alternativa).
 F. Cacace, M. Schiavello "Stechiometria" Ed. Bulzoni (facoltativo).
 P. D'Arrigo, A. Famulari, C. Gambarotti, M. Scotti "Chimica, Esercizi e Casi Pratici" Ed. Edises (facoltativo)
 A. Gianguzza, E. Pelizzetti, S. Sammartano, "Marine Chemistry" Kluwer Academic Publisher 1997 (non acquistare)

| | |
|--|------------------------|
| TIPO DI ATTIVITA' | A |
| AMBITO | 50293-Fisica e chimica |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE | 144 |
| NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE | 81 |

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Lo studente alla fine del corso sara' in grado di affrontare e risolvere problemi applicativi relativi ai vari argomenti trattati, avra' acquisito la capacita' di correlazione fra i vari argomenti e imparera' ad analizzare in modo critico i risultati ottenuti imparando a riconoscerne la validita. Inoltre, sara' in grado di comprendere come alcune conoscenze di Chimica Generale siano alla base di quasi tutte le tecnologie e come poterle utilizzare nello svolgimento della propria professione. Un esempio importante riguarda il laureato in ingegneria della sicurezza per il quale i concetti di base della chimica sono fondamentali per la comprensione della interazione fra le varie classi di composti. Comunque, in generale, l'obiettivo principale che si cerchera' di raggiungere con lo svolgimento del corso di Chimica, e' quello di dare agli studenti la consapevolezza del ruolo essenziale che la disciplina ha nella produzione di tutte le tipologie di materiali usati nel campo dell'ingegneria. Inoltre, tenendo conto della specificita' del corso di laurea in Ingegneria del Mare, si forniranno ai discenti delle nozioni di base di chimica dal mare

PROGRAMMA

| ORE | Lezioni |
|------------|---|
| 5 | Introduzione al Corso. Teoria atomica della materia. Leggi fondamentali della chimica. Stechiometria. Reagente limitante. |
| 3 | Struttura atomica |
| 2 | Sistema periodico degli elementi |
| 2 | Nomenclatura composti inorganici |
| 2 | Il legame chimico |
| 1 | Lo stato gassoso |
| 1 | Lo stato liquido |
| 2 | Lo stato solido |
| 2 | Elementi di termodinamica |
| 1 | Cenni di cinetica chimica |
| 1 | Diagrammi di stato ad un componente |
| 2 | Sistemi a due componenti |
| 2 | Proprieta' colligative |
| 3 | Equilibrio chimico |
| 3 | Equilibri ionici |
| 2 | Soluzioni tampone. Curve di titolazione acido-base: reazioni di neutralizzazione |
| 1 | Stabilita' e instabilita' del nucleo. La radioattivita. |
| 2 | Elettrochimica |
| 4 | Concetti di base di Chimica Organica e presentazione di alcune classi di composti. |
| ORE | Esercitazioni |
| 2 | Teoria atomica della materia. Leggi fondamentali della chimica |
| 2 | Mole, formula minima. Formula molecolare, peso equivalente |
| 2 | Stechiometria. Reagente limitante |
| 2 | Il legame chimico, ibridizzazione degli orbitali |
| 2 | Reazioni di ossido-riduzione |
| 2 | Nomenclatura inorganica. Formule di struttura |
| 2 | Lo stato gassoso |
| 1 | Elementi di termodinamica |

| | |
|---|--|
| 2 | Sistemi a due componenti. Proprieta' colligative |
| 3 | Equilibrio chimico |
| 3 | Equilibri ionici |
| 3 | Soluzioni tampone. Curve di titolazione |
| 2 | Prodotto di solubilita |
| 2 | Elettrochimica |
| 8 | Chimica del mare |
| 2 | Risoluzione prove di esami |