



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Ingegneria
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2021/2022
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2023/2024
CORSO DILAUREA	INGEGNERIA CHIMICA E BIOCHIMICA
INSEGNAMENTO	CHIMICA APPLICATA
TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50297-Ingegneria chimica
CODICE INSEGNAMENTO	01814
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	ING-IND/22
DOCENTE RESPONSABILE	DINTCHEVA NADKA Professore Associato Univ. di PALERMO TZANKOVA
ALTRI DOCENTI	
CFU	9
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	144
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLA DIDATTICA ASSISTITA	81
PROPEDEUTICITA'	
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	1° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Facoltativa
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	DINTCHEVA NADKA TZANKOVA Martedì 14:00 16:00 DICAM - Ed. 6, terzo piano Giovedì 14:00 16:00 DICAM - Ed. 6, terzo piano

DOCENTE: Prof.ssa NADKA TZANKOVA DINTCHEVA

PREREQUISITI	- Conoscenze di Chimica Generale: legame chimico, equilibri chimici, acidi e basi, reazioni redox, misure di concentrazione, calcoli stechiometrici - Conoscenze di termodinamica regola delle fasi (o di Gibbs), energia libera, diagrammi di stato -Conoscenze di Chimica organica: idrocarburi, isomeria
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	Conoscenza e capacita' di comprensione Conoscenza delle principali categorie di materiali per l'ingegneria e coscienza delle correlazioni tra composizione chimica, struttura e proprieta. Conoscenza dei parametri piu significativi che caratterizzano l'acqua per usi civili e industriali, e dei processi di trattamento. Conoscenza della natura chimica e delle proprieta chimico fisiche dei combustibili. Conoscenza dei principi teorici e delle pratiche di conduzione dei processi di combustione. Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Scelta dei materiali piu idonei alla realizzazione di un manufatto in relazione alle sue caratteristiche e all'applicazione richiesta. Metodi di riconoscimento e caratterizzazione dei materiali sulla base delle loro proprieta. Correlazioni proprieta' struttura per i materiali, le acque e i combustibili. Capacita' di applicare le teorie a casi concreti. Autonomia di giudizio Capacita' di riconoscere le caratteristiche, le proprieta' e i metodi di lavorazione dei principali materiali di uso ingegneristico. Capacita' di valutare la qualita' delle acque scegliendo i trattamenti piu' idonei in relazione all'applicazione. Conduzione dei processi di combustione industrialmente impiegati. Abilita' comunicative Lo studente sara in grado di comunicare con competenza e proprieta di linguaggio problematiche complesse relative alle proprieta fisico-chimiche dell'acqua, dei combustibili e le correlazioni proprieta struttura dei materiali anche in contesti specializzati. Capacita' d'apprendimento Lo studente sara in grado di affrontare in autonomia qualsiasi problematica relativa al trattamento delle acque naturali e industriali, al trattamento dei combustibili e alla scelta dei materiali, alla loro caratterizzazione ed all'ottimizzazione dei processi di trasformazione.
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	La prova finale di esame consiste di una prova scritta seguita da una prova orale. La prova scritta ha l'obiettivo di accertare il possesso delle abilita' e competenze previste e lo spirito critico acquisito dallo studente. La durata della prova scritta e' di circa 4 ore, ed essa e' divisa in due parti. La prima parte contiene 9 domande a risposta aperta inerenti tutti gli argomenti trattati nell'ambito del corso ed elencati nella parte finale della scheda. L'obiettivo di questa parte della prova scritta e' quello di saggiare la capacita' dello studente di utilizzare in modo critico le conoscenze acquisite durante il corso, rispondendo a precise domande e mettendo a confronto in modo critico le tematiche oggetto di studio. La seconda parte della prova scritta riguarda la risoluzione di 5 esercizi ed ha l'obiettivo di saggiare le competenze di base e capacita' di problem solving dell'esaminando. moduli dei cementi, gli esercizi riguarderanno i seguenti argomenti: durezza e addolcimento delle acque, calcoli sulla combustione, dimensionamento di vasche di sedimentazione, uso dei diagrammi di stato, diagrammi TTT di acciai, calcolo di pesi molecolari medi di polimeri. L'esame orale vertera' su argomenti per i quali le risposte della prova scritta sono state insufficienti e/o su argomenti non trattati dalla prova scritta e tenderanno a verificare: le conoscenze acquisite; le capacita' elaborative; il possesso di capacita' espositiva; la capacita' di stabilire connessioni autonome tra i contenuti e svincolate dai testi di riferimento; la capacita' di fornire giudizi autonomi in merito ai contenuti disciplinari; la capacita' di comprendere le applicazioni legate agli ambiti della disciplina; la capacita' di collocare i contenuti disciplinari all'interno del contesto professionale e tecnologico di riferimento La valutazione finale dell'insieme di scritto ed orale, opportunamente graduata, sara' formulata sulla base delle seguenti condizioni: a) Conoscenza sufficiente degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; sufficiente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 18-21); b) Conoscenza discreta degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; discreto grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 22-25); c) Buona conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; buon grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 26-28); d) Ottima conoscenza degli argomenti e delle teorie affrontati nell'insegnamento; eccellente grado di consapevolezza e di autonomia nell'applicazione delle teorie per la risoluzione di problemi (voto 29-30L). Verra' applicata la valutazione secondo i punti a, b, c e d sia per l'esame scritto

	che per l'esame orale, e alla fine verra' fatta una media aritmetica con arrotondamento per eccesso.
OBIETTIVI FORMATIVI	Fornire all'allievo ingegnere gli strumenti culturali per operare scelte di progetto e di conduzione di impianti, quali: - Valutare la qualita di un'acqua ed eventualmente proporre processi ed apparecchiature per trattarla, in funzione dell'uso cui sara destinata. - Sovrintendere a processi di produzione di diverse categorie di materiali di interesse per l'ingegneria. - Selezionare i materiali in funzione delle loro proprieta e della loro destinazione d'uso. - Valutare la scheda tecnica di un combustibile ed effettuare calcoli stechiometrici e termodinamici sui processi di combustione.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni ed esercitazioni numeriche
TESTI CONSIGLIATI	William F. Smith, SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI, McGraw-Hill Cesare Brisi, CHIMICA APPLICATA, Ed. Levrotto-Bella G. Polizzotti, "L'Acqua", Ed. Ambrosiana Slides fornite dal docente in formato elettronico

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
14	Acqua. Introduzione, proprieta, caratteristiche e analisi. Durezza e addolcimento. Calce soda e scambio ionico. Altri trattamenti. Processi di trattamento delle acque industriali. Sedimentazione, coagulazione, flocculazione. Aerazione e degasazione chimica. Demineralizzazione. Clorazione.
12	Combustibili. Introduzione, combustione, entalpia e potere calorifico. Combustione completa ed incompleta. Fumi di combustione. Limiti di infiammabilita, temperatura di ignizione, temperatura teorica di combustione. Combustibili solidi, liquidi e gassosi. Derivati petroliferi, topping, cracking, reforming, refining. Combustibili gassosi, gas naturale e gas di gasogeno. Combustibili liquidi, numero di ottano e numero di cetano.
2	Introduzione ai materiali: metalli, polimeri e ceramici. Confronto tra le proprieta. Criteri per la scelta.
8	Materiali Metallici: Legami chimici, cristallografia e reticoli di Bravais. Difetti e soluzioni. Numero di coordinazione. Impacchettamento atomico e densita. Solidificazione. Diagrammi di stato. Trasformazioni di fase. Microstrutture. Sistemi binari isomorfi. Sistemi eutettici e altri sistemi. Esempi di leghe metalliche.
6	Acciai e Ghise Diagramma Fe/C. Diagrammi TTT e CCT. Trattamenti termici e termochimici: tempra, annealing, carburazione, nitrurazione. Classificazione acciai e ghise. Produzione di acciai e ghise, altoforni. Cenni su altri metalli. Metodi di indurimento/rafforzamento.
3	Cenni su proprieta' meccaniche. Prova di trazione, modulo di Young, resilienza, durezza.
8	Materiali Polimerici: Introduzione e caratteristiche. Distribuzione dei pesi molecolari e medie. Stato solido, stato vetro e stato cristallino. Metodi di lavorazione (cenni). Cenni sulla viscoelasticita' e curva master. Polimeri industriali e applicazioni.
7	Cenni su chimica macromolecolare: unita ripetitiva costituente, reazioni di polimerizzazioni, peso molecolare, distribuzione pesi molecolari, determinazione della curva master, grado di polimerizzazione e grado di cristallinita.
5	Cenni su ceramici e vetri Struttura, stato amorfo e cristallino, viscosita, lavorazione di ceramici e vetri, tempra dei vetri.
6	Leganti: Leganti aerei e idraulici, calce aerea, gesso, calce idraulica, cemento portland, altri tipi di cemento. Moduli. Produzione del cemento, usi e resistenza in opera, cause di degrado. Calcestruzzo (cenni).
ORE	Esercitazioni
10	Acqua: addolcimento calce e soda, sedimentazione Combustibili: calcolo volume fumi e temperatura teorica di combustione