



UNICUSANO

Università degli Studi Niccolò Cusano - Telematica Roma

Insegnamento	Scienza e Tecnologia dei Materiali
Livello e corso di studio	Laurea Triennale in Ingegneria Civile L7 e Ingegneria Industriale L9
Settore scientifico disciplinare (SSD)	ING-IND/22
Anno di corso	2/3
Numero totale di crediti	9
Propedeuticità	Chimica Generale, Fisica
Docente	<p>Ilaria Cacciotti Facoltà: Ingegneria Nickname: cacciotti.ilaria Email: ilaria.cacciotti@unicusano.it Orario di ricevimento: consultare calendario videoconferenze</p>
Obiettivi formativi	<p>Il corso si propone di inquadrare e sviluppare i principali aspetti riguardanti struttura, proprietà e applicazioni delle principali classi di materiali, evidenziando la relazione che intercorre tra struttura e proprietà corrispondenti. Il corso mira a fornire agli studenti gli strumenti idonei alla identificazione e selezione dei materiali opportuni per specifiche applicazioni e a trasferire loro la capacità di applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi pratici.</p>
Prerequisiti	<p>Sono materie propedeutiche Chimica Generale e Fisica 1. Lo studente che si avvicina alla preparazione di questa materia deve possedere una buona padronanza di alcuni argomenti di fisica e di matematica di base, ma soprattutto di chimica generale.</p>
Contenuti del corso	<p>INTRODUZIONE. (Moduli 1-7)</p> <p>SOLIDI. (Moduli 8-20)</p> <p>PROPRIETÀ DEI MATERIALI E PROVE ASSOCIATE (Moduli 21-39)</p> <p>METALLI. (Modulo 40)</p> <p>CERAMICI. (Modulo 41)</p> <p>POLIMERI. (Moduli 42-44)</p> <p>COMPOSITI. (Moduli 45-53)</p> <p>CEMENTO E CALCESTRUZZO (Moduli 54-59)</p> <p>INTERAZIONE DEI MATERIALI CON L'AMBIENTE E FENOMENI DI CORROSIONE. (Modulo 60)</p>
Materiali di studio	<p>· MATERIALI DIDATTICI A CURA DEL DOCENTE</p> <p>Testi consigliati:</p> <p>· W.F. Smith, W.S. Harwood, G. Herring, "Scienza e Tecnologia dei Materiali", McGraw-Hill</p> <p>· W.D. Callister, D.G. Rethwisch, "Scienza e ingegneria dei materiali. Una introduzione", Edises</p>

	V.A. Rossetti, "Il calcestruzzo - Materiali e tecnologia", McGraw-Hill
Metodi didattici	<p>Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma.</p> <p>Sono poi proposti dei test di autovalutazione, di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni.</p> <p>Sono altresì disponibili lezioni in web-conference programmate a calendario che si realizzano nei periodi didattici.</p> <p>La didattica si avvale, inoltre, di forum (aule virtuali) e chat disponibili in piattaforma che costituiscono uno spazio di discussione asincrono, dove i docenti e/o i tutor individuano i temi e gli argomenti più significativi dell'insegnamento e interagiscono con gli studenti iscritti.</p>
Modalità di verifica dell'apprendimento	<p>L'esame consiste di norma nello svolgimento di una prova scritta della durata di 90 minuti, tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti.</p> <p>La prova scritta prevede domande a risposta aperta e esercizi.</p> <p>La massima votazione che lo studente può conseguire è di 30/30:</p> <p>Durante la prova scritta NON è consentito utilizzare dispense, appunti, tavole periodiche, testi o formulari in formato cartaceo o digitale. L'uso della calcolatrice è consentito solo nel caso di calcolatrici non scientifiche né programmabili.</p>
Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale	<p>L'assegnazione dell'elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.</p>
Programma esteso e materiale didattico di riferimento	
Moduli 1-7	<p>INTRODUZIONE. La Scienza e Tecnologia dei Materiali. Classificazione dei Materiali. Richiami su stati di aggregazione, struttura atomica, tavola periodica e proprietà periodiche. Modelli atomici e numeri quantici. Legami chimici primari e secondari</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali didattici a cura del docente
Moduli 8-20	<p>SOLIDI. Solidi ionici, covalenti, molecolari e metallici. Struttura cristallina e amorfa. Modello delle sfere rigide. Fattore di impacchettamento. Sistemi cristallini e Reticolo di Bravais. Celle elementari CFC, CCC, EC. Direzioni e piani reticolari. Indici di Miller. Densità lineare, planare, volumetrica. Polimorfismo e allotropia. Meccanismo di solidificazione di un metallo. Nucleazione e crescita. Soluzione solide sostituzionali e interstiziali. Difetti della struttura cristallina: difetti di punto, di linea, di superficie e di volume. Meccanismi di diffusione (sostituzionale e interstiziale). Diffusione in condizioni stazionarie e non stazionarie. Diagrammi di stato: sistemi ad uno, due e tre componenti.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali didattici a cura del docente
Moduli 21-39	<p>PROPRIETÀ DEI MATERIALI E PROVE ASSOCIATE. Proprietà chimiche, fisiche e magnetiche. Comportamento meccanico dei materiali. Classificazione delle prove meccaniche. Cenni sulle norme UNI ed UNI EN. Prova di trazione. Curva sforzo-deformazione. Modulo di elasticità. Legge di Hooke. Carico di snervamento. Carico di snervamento convenzionale. Curve carico-scarico. Carico di rottura. Strizione. Allungamento percentuale a rottura. Duttilità. Tenacità. Comportamento duttile e fragile. Cenni sul comportamento viscoso. Creep. Comportamento meccanico in presenza di difetti. Esperienza di Griffith. Meccanismo di scorrimento della dislocazione in un reticolo. Ruolo delle dislocazioni e dei bordi di grano sulla duttilità dei metalli. Incrudimento. Durezza e prove di durezza: qualitative e quantitative. Resilienza. Pendolo di Charpy. Cenni sulla rottura a fatica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali didattici a cura del docente
Modulo 40	<p>METALLI. Diagrammi di fase. Trasformazioni di fase nei metalli: evoluzione della microstruttura e modificazioni delle proprietà meccaniche. Leghe metalliche ferrose e non ferrose.. Trattamenti termici delle leghe metalliche.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali didattici a cura del docente
Modulo 41	<p>CERAMICI. Strutture cristalline semplici. Proprietà dei ceramici. Ceramici tradizionali e avanzati. Vetri. Produzione e applicazioni dei ceramici. •</p> <ul style="list-style-type: none"> • Materiali didattici a cura del docente
Moduli 42-44	<p>POLIMERI. Poliaddizione e policondensazione. Peso Molecolare medio e ponderale. Polimeri termoplastici e</p>

	<p>termoindurenti. Produzione e applicazioni dei polimeri. Elastomeri e vulcanizzazione. Proprietà meccaniche e viscoelastiche dei materiali polimerici.</p> <p>· Materiali didattici a cura del docente</p>
Moduli 45-53	<p>COMPOSITI. Compositi particellari. Compositi rinforzati con fibre. Legno.</p> <p>· Materiali didattici a cura del docente</p>
Modulo 54-59	<p>CEMENTO E CALCESTRUZZO. Leganti aerei (gesso, calce). Leganti Idraulici (Cementi). Il Cemento Portland (reazioni e composizione chimica, idratazione, porosità). Gli aggregati (proprietà chimico fisiche, porosità, granulometria). Additivi (Fluidificanti, Plastificanti, Aeranti, Ritardanti, etc.). Proprietà del calcestruzzo fresco. Lavorabilità (Slump test, fattore di compattazione, Normativa, Segregazione, Bleeding, Ritiro plastico). Proprietà del calcestruzzo indurito. Mix design. Lavorazione del calcestruzzo (Produzione dell'impasto, Trasporto, Posa in opera, Compattazione e Stagionatura).</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>
Modulo 60	<p>INTERAZIONE DEI MATERIALI CON L'AMBIENTE E FENOMENI DI CORROSIONE. Tipologie e fattori di corrosione. Metodi di protezione e prevenzione. Modulo 1 – Il Bilancio d'esercizio: principi generali, norme di riferimento e regole di redazione</p> <p>Materiali didattici a cura del docente</p>