

Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali

Manifesto degli Studi 2024-25

Attività formativa	Modulo (ove presente)	CFU	SSD	Tipologia (*)	Propedeuticità
I Anno - 1° Semestre					
Analisi matematica I		9	MAT/05	1	
Geometria e algebra		6	MAT/03	1	
Elementi di informatica		6	ING-INF/05	1	
Lingua inglese		3		5	
I Anno – 2° Semestre					
Analisi matematica II		9	MAT/05	1	Analisi matematica I
Chimica I		9	CHIM/07	1	
Fisica generale I		6	FIS/01	1	
Disegno tecnico industriale		6	ING-IND/15	2	
II Anno – 1° Semestre					
Fisica generale II		9	FIS/01	1	Fisica generale I
Chimica II	Chimica organica	5	CHIM/06	4	Chimica I
	Laboratorio di chimica	6	CHIM/03	4	
Fisica Matematica		6	MAT/07	1	Analisi matematica I; Geometria e algebra
Termodinamica dei materiali	Termodinamica macroscopica	6	ING-IND/22	2	
II Anno – 2° Semestre					
Termodinamica dei materiali	Termodinamica microscopica	6	CHIM/04	4	
Elettrotecnica		6	ING-IND/31	2	Analisi matematica II; Fisica generale II
Scienza delle costruzioni		9	ICAR/08	2	
Scienza e tecnologia dei materiali	Fondamenti di scienza e tecnologia dei materiali	8	ING-IND/22	2	Chimica I
	Laboratorio di scienza e tecnologia dei materiali	6	ING-IND/22	2	
III Anno – 1° Semestre					
Fondamenti di modellazione per l'ingegneria dei materiali		6	ING-IND/22	2	
Fenomeni di trasporto nelle tecnologie dei materiali	Fenomeni di trasporto	6	ING-IND/24	4	

	Principi di trasformazione dei materiali	6	ING-IND/22	2	
Altre conoscenze utili all'inserimento nel mondo del lavoro		1		6	
III Anno – 2° Semestre					
Chimica dei materiali		7	CHIM/03	1	Chimica I
Fisica dei materiali		9	FIS/03	1	
Comportamento meccanico dei materiali		9	ING-IND/14	2	
A scelta autonoma dello studente (**) Collocazione: I o II semestre		12		3	
Prova finale		3		5	

Note

(*) Legenda delle tipologie delle attività formative ai sensi del DM 270/04

Attività formativa	1	2	3	4	5	6	7
rif. DM270/04	Art. 10 comma 1, a)	Art. 10 comma 1, b)	Art. 10 comma 5, a)	Art. 10 comma 5, b)	Art. 10 comma 5, c)	Art. 10 comma 5, d)	Art. 10 comma 5, e)

(**) Lo studente deve scegliere esami per un totale di 12 CFU liberamente distribuiti tra I e II anno. Nella scelta, lo studente potrà attingere alle attività formative indicate in Tabella B.

Tabella B – Insegnamenti suggeriti per la scelta autonoma (*)**

Attività formativa	CFU	SSD	Propedeuticità	CdS da cui è mutuato il corso
III Anno - 1° Semestre				
Chimica fisica dei materiali e delle superfici	6	CHIM/02	Termodinamica dei materiali	
Scienza e tecnologia di superfici e interfacce	6	ING-IND/22	Scienza e tecnologia dei materiali	
III Anno - 2° Semestre				
Meccanica dei veicoli	6	ING-IND/13		L-Ingegneria Elettrica
Reologia	6	ING-IND/24		LM-Scienze e tecnologie della chimica industriale (Classe LM-71)
Introduzione alla meccanica non lineare dei mezzi continui	6	ICAR/08		

(***) La scelta tra esami compresi nella Tabella B garantisce l'automatica approvazione del piano di studi.

ALLEGATO 2.1

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO IN SCIENZA E INGEGNERIA DEI MATERIALI CLASSE L-09

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale (DICMaPI)

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 23-24

Insegnamento: Analisi Matematica I		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: MAT/05		CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: A	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore include competenze e ambiti di ricerca relativi all'Analisi matematica in tutte le sue articolazioni (armonica, convessa, funzionale, lineare e non), al Calcolo delle Variazioni e alla Teoria delle Funzioni, sia reali sia complesse, nonché alla Teoria analitica dei Numeri. Le competenze didattiche di questo settore riguardano anche tutti gli aspetti istituzionali della matematica di base.		
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo infinitesimale, differenziale e integrale per le funzioni reali di una variabile reale; fare acquisire adeguate capacità di formalizzazione logica e abilità operativa consapevole.		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Analisi matematica II, Fisica matematica		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritta e orale		

Insegnamento: Geometria e Algebra		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: MAT/03		CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: A	
Modalità di svolgimento: in presenza		

Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:
Aspetti istituzionali della matematica di base legati alla geometria ed all'algebra lineare.

Obiettivi formativi:

Si dovranno acquisire gli strumenti di base dell'algebra lineare e della geometria. L'obiettivo di questo insegnamento è, da un lato, quello di abituare lo studente ad affrontare problemi formali, utilizzando strumenti adeguati ed un linguaggio corretto, e dall'altro di risolvere problemi specifici di tipo algebrico e geometrico, con gli strumenti classici dell'algebra lineare.

Propedeuticità in ingresso: Nessuna

Propedeuticità in uscita: Fisica matematica

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale

Insegnamento: Elementi di informatica		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano	
SSD: ING-INF/05		CFU: 6	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: A		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa dell'attività scientifica e didattico-formativa nel campo dei Sistemi di Elaborazione delle Informazioni. Il settore è caratterizzato dall'insieme di ambiti scientifici e di competenze scientifico-disciplinari relativi al progetto ed alla realizzazione dei sistemi di elaborazione dell'informazione, nonché alla loro gestione ed utilizzazione nei vari contesti applicativi con metodologie e tecniche proprie dell'ingegneria.			
Obiettivi formativi: Conoscenza dei fondamenti teorici dell'informatica, dell'architettura dei calcolatori e dei linguaggi di programmazione ad alto livello. Conoscenze dei metodi e delle tecniche per lo sviluppo di programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità. Capacità di progettare e codificare algoritmi in linguaggio C/C++, secondo le tecniche di programmazione strutturata e modulare.			
Propedeuticità in ingresso: Nessuna			
Propedeuticità in uscita: Nessuna			
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e Orale			

Insegnamento: Analisi matematica II		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano	
SSD: MAT/05		CFU: 9	
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: A		
Modalità di svolgimento: in presenza			

Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore include competenze e ambiti di ricerca relativi all'Analisi matematica in tutte le sue articolazioni (armonica, convessa, funzionale, lineare e non), al Calcolo delle Variazioni e alla Teoria delle Funzioni, sia reali sia complesse, nonché alla Teoria analitica dei Numeri. Le competenze didattiche di questo settore riguardano anche tutti gli aspetti istituzionali della matematica di base.
Obiettivi formativi: Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali; fare acquisire abilità operativa consapevole.
Propedeuticità in ingresso: Analisi matematica I Propedeuticità in uscita: Elettrotecnica
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale

Insegnamento: Chimica I		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: CHIM/07		CFU: 9
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: A	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il settore si interessa all’attività scientifica e didattico - formativa nel campo dello studio dei fondamenti chimici e chimico-fisici nei diversi ambiti tecnologici, con particolare riguardo a quelli che si riferiscono ai materiali, alle loro proprietà e alla loro interazione con l’ambiente, fornendo una sintesi dei principi comuni alle diverse fenomenologie e alle diverse categorie di sostanze.		
Obiettivi formativi: Conoscenza critica dei fondamenti chimici e chimico - fisici necessari per interpretare il comportamento e le trasformazioni della materia in relazione alle principali tecnologie e problematiche di tipo ingegneristico: materiali, produzione e accumulo di energia, inquinamento.		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Chimica Organica, Scienza e Tecnologia dei Materiali		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale		

Insegnamento: Fisica generale I		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: FIS/01		CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: A	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Competenze necessarie per effettuare ricerche sperimentali, in particolare quelle per investigare i processi fisici e i principi di funzionamento della strumentazione atta al controllo e alla rivelazione dei		

fenomeni, [...], alla metrologia e alla trattazione dei dati sperimentali. Le competenze di questo settore riguardano anche la ricerca nei campi [...] della termodinamica.

Obiettivi formativi:

Lo studente acquisirà i concetti fondamentali della Cinematica e della Dinamica dei punti materiali e dei corpi rigidi, nonché elementi preliminari di termodinamica, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Acquisirà inoltre una abilità operativa consapevole nella risoluzione di esercizi numerici.

Propedeuticità in ingresso: Nessuna

Propedeuticità in uscita: Fisica generale II

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e Orale

Insegnamento: Disegno tecnico industriale		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ING-IND/15		CFU: 6
Anno di corso: I	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Introduzione ai metodi e strumenti atti a produrre un progetto tecnicamente valido, nell'ambito dell'ingegneria industriale. Studio morfologico, funzionale ed estetico di soluzioni costruttive e metodi di rappresentazione tecnica. Elementi di progettazione ed i connessi strumenti di rappresentazione e modellazione trattati in riferimento ai vari comparti industriali: aerospaziale, meccanico, navale ed impiantistico. Concezione di architetture d'insieme e scomposizione in componenti per la fabbricazione, fino al dettaglio degli elementi costruttivi e la scelta delle tolleranze, in rapporto ai requisiti di costo e funzionamento. Elementi di gestione della documentazione di prodotto e di sviluppo di prodotti industriali.		
Obiettivi formativi: Interpretazione di disegni tecnici con valutazione di forma, funzione, lavorabilità, finitura superficiale e tolleranze dimensionali. Capacità di rappresentare organi di macchine e semplici sistemi meccanici mediante disegni costruttivi di particolari e disegni d'assieme nel rispetto della normativa internazionale. Capacità di elaborare disegni di organi di macchine a partire dal loro studio funzionale e dall'analisi critica di differenti soluzioni progettuali. Capacità di scegliere elementi unificati sulla base delle condizioni di funzionamento.		
Propedeuticità in ingresso: Nessuna		
Propedeuticità in uscita: Nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale		

Insegnamento: Fisica Generale II		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: FIS/01		CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: A	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso:		

Interazione elettrica. Il principio di conservazione della carica elettrica. Legge di Coulomb. Principio di sovrapposizione. Campo elettrico. Potenziale elettrostatico. Potenziale di dipolo. Forza risultante e momento risultante su un dipolo posto in un campo esterno. Flusso di un campo vettoriale. Legge di Gauss. Il campo elettrico in presenza di conduttori. Condensatori. Densità di energia del campo elettrico. Cenni sull'elettrostatica nei dielettrici. Correnti continue. Legge di Ohm. Legge di Joule. Forza elettromotrice di un generatore. Leggi di Kirchhoff. Circuito RC. Interazione magnetica. Forza di Lorentz. Forza su un conduttore percorso da corrente. Momento meccanico su una spira. Moto di una carica in un campo magnetico uniforme. Il campo magnetico generato da correnti stazionarie. Il campo di una spira a grande distanza. Il momento magnetico di una spira. La legge di Gauss per il magnetismo. Il teorema della circuitazione di Ampere. Cenni sulla magnetostatica nei mezzi materiali. Legge di Faraday. Coefficienti di Auto e Mutua induzione. Circuito RL. Densità di energia del campo magnetico. Corrente di spostamento. Equazioni di Maxwell. Cenni sulle onde elettromagnetiche.	
Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà i concetti fondamentali dell'Elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Acquisirà inoltre una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi numerici.	
Propedeuticità in ingresso: Fisica generale I	
Propedeuticità in uscita: Elettrotecnica	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta e orale	

Insegnamento: Chimica II		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: CHIM/06 e CHIM/03		CFU: 11
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: C	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <i>Chimica organica</i> Partendo dalla teoria degli orbitali, nella prima parte del corso vengono esaminate le caratteristiche geometriche ed elettroniche delle molecole organiche. I concetti così introdotti vengono di seguito applicati nello studio dei principali gruppi funzionali (alcani, alcheni, alcoli, eteri, derivati carbonilici, ammine, etc.). Tale studio è integrato dall'introduzione ad altre tematiche di base come la cinetica chimica e la stereochimica. In maggior dettaglio: Legame chimico: orbitali atomici, ibridazione del carbonio, orbitali molecolari. Alcani e cicloalcani: isomeria costituzionale, isomeria conformazionale. Isomeria cis-trans nei cicloalcani. Alcheni: isomeria geometrica. Reazioni di addizione elettrofila. Ossidazione. Alchini. Stereochimica: concetti generali. Isomeri strutturali e stereoisomeri. Chiralità: diastereoisomeri ed Enantiomeri. Attività ottica. Alogenuri alchilici: reazioni di sostituzione nucleofila SN1 e SN2 e di eliminazione EI ed E2. Alcoli: sostituzione nucleofila catalizzata dagli acidi, disidratazione, ossidazione. Epossidi. Formazione di eteri e di esteri. Composti Aromatici: Aromaticità. Struttura del benzene. Reazioni di sostituzione elettrofila aromatica. Fenoli. Ammine: basicità, formazione di sali, alchilazione, sali ammonici quaternari. Aldeidi e chetoni: reazione di addizione nucleofila, enolizzazione, riduzione ed ossidazione. Acidi carbossilici: riduzione, esterificazione di Fischer, decarbossilazione. Derivati degli acidi carbossilici: reazioni di sostituzione nucleofila acilica. Anioni enolato: condensazione		

aldolica, condensazione di Claisen. Carboidrati: mono, disaccaridi, polisaccaridi. Amminoacidi. Legame peptidico. Polipeptidi. Proteine. <i>Laboratorio di chimica</i> Esperienze che implicano: dosaggio di reattivi in una reazione chimica; dosaggio dei componenti in una soluzione; controllo quantitativo di una soluzione attraverso titolazioni acido-base o redox; separazioni di componenti per precipitazione; reazioni redox selettive; sintesi di sostanze su cui verranno effettuate le seguenti: i) analisi termogravimetrica della stabilità termica e termossidativa di una sostanza; ii) analisi calorimetrica mediante calorimetria differenziale delle proprietà di fase di una sostanza. Esperienze di acquisizione ed interpretazione di spettrogrammi IR, UV/Vis, NMR dei sistemi sintetizzati.
Obiettivi formativi: <i>Chimica organica</i> Il corso si propone di fornire i concetti base della chimica organica al fine di rendere lo studente in grado di razionalizzare le principali caratteristiche strutturali e di reattività delle molecole organiche. <i>Laboratorio di chimica</i> Rafforzare e concretizzare con diretta esperienza i concetti di base acquisiti nei precedenti corsi di chimica; acquisire abilità operative di manipolazione e controllo quantitativo di sistemi e reazioni chimiche; purificazione, isolamento e caratterizzazioni di prodotti preventivamente sintetizzati mediante tecniche chimiche e chimico-fisiche.
Propedeuticità in ingresso: Chimica I Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale

Insegnamento: Fisica Matematica		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: MAT/07		CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: A	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Acquisizione di competenze relative allo studio, dal punto di vista sia teorico sia applicativo, della Fisica matematica e della Meccanica razionale, utilizzando tecniche sia analitiche sia geometriche.		
Obiettivi formativi: L'insegnamento si propone di introdurre lo studente ai principi e alle metodologie della Meccanica Razionale, partendo dalla meccanica newtoniana, mostrando i principi e le equazioni fondamentali della Statica e della Dinamica. Viene fornito il bagaglio culturale per lo studio e la risoluzione di problemi della statica delle strutture e della dinamica dei solidi.		
Propedeuticità in ingresso: Analisi matematica I, Geometria e algebra Propedeuticità in uscita: nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale		

Insegnamento: Termodinamica dei materiali		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ING-IND/22 e CHIM 04		CFU: 12
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <i>Termodinamica macroscopica</i> Relazioni tra struttura a tutte le scale dimensionali (dal nano al macro), formulazione, processo, prestazioni e proprietà chimiche, fisiche e termodinamiche dei materiali. <i>Termodinamica microscopica</i> Richiami di termodinamica e di chimica. Introduzione alla termodinamica statistica: Teoria Cinetica dei Gas. Formulazione di Gibbs. Ipotesi ergodica e principio di equiprobabilità, derivazione della legge di Boltzmann. Funzione di partizione. Calcolo delle grandezze termodinamiche dalla funzione di partizione. Funzione di partizione molecolare. Esempi di applicazione della termodinamica statistica ai liquidi, ai fusi polimerici ed alle gomme. Catena ideale, catena in buon solvente, catena reale, energia libera di una catena ideale (elasticità della gomma).		
Obiettivi formativi: Termodinamica macroscopica Acquisizione dei concetti di bilancio di massa e di energia. Acquisizione del concetto di Entropia e del II principio della termodinamica. Fornire le conoscenze relative alle principali funzioni di stato ed al concetto di equilibrio termodinamico. Acquisizione dei concetti di reversibilità e irreversibilità. Acquisire la capacità di valutare le proprietà termodinamiche delle sostanze reali pure e di effettuare calcoli relativi ad equilibri di fase per sostanze. Termodinamica microscopica L'insegnamento si propone di fornire le conoscenze di base della termodinamica, a partire da una prospettiva microscopica/molecolare, con l'obiettivo di mostrare la connessione tra le proprietà termodinamiche macroscopiche di materiali di interesse industriale e le grandezze microscopiche.		
Propedeuticità in ingresso: nessuna		
Propedeuticità in uscita: nessuna		
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta e orale		

Insegnamento: Elettrotecnica		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ING-IND/33		CFU: 6
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Le grandezze elettriche fondamentali: l'intensità di corrente, la tensione; il modello circuitale. Bipoli. Leggi di Kirchhoff. Elementi di topologia delle reti; conservazione delle potenze elettriche; Bipoli equivalenti; circuiti resistivi lineari, sovrapposizione degli effetti; generatori equivalenti. Bipoli dinamici. Cenni introduttivi sullo studio dei circuiti dinamici: Circuiti elementari del primo ordine. Metodo simbolico. Potenze in regime sinusoidale. Risoluzione di reti in regime sinusoidale. Risonanza. Reti trifasi simmetriche ed equilibrate. Rifasamento dei carichi induttivi trifasi. Il		

trasformatore ideale ed i circuiti mutuamente accoppiati. Reti equivalenti. Prove sui trasformatori. Proprietà e caratteristiche del trasformatore. Studio di semplici impianti elettrici in bassa tensione, con particolare riguardo ai problemi di sicurezza elettrica. Protezione contro i contatti diretti e indiretti.
Obiettivi formativi: Il corso illustra gli aspetti di base, anche propedeutici a corsi successivi, della teoria dei circuiti elettrici e delle principali applicazioni tecniche dell'elettromagnetismo, con particolare riferimento al trasformatore e agli impianti, anche per garantire una loro capacità d'impiego consapevole.
Propedeuticità in ingresso: "Analisi matematica II" e "Fisica generale II"
Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale

Insegnamento: Scienza delle costruzioni	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ICAR/08	CFU: 9
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Statica dei sistemi piani di travi: vincoli e reazioni. Diagrammi delle caratteristiche delle sollecitazioni nelle travi ad asse rettilineo: sforzo normale; taglio e momento flettente. Richiami di algebra tensoriale: definizione di tensore e di matrice associata; composizione di tensori; prodotto tensoriale; inverso e trasposto; tensori simmetrici ed emisimmetrici; vettore assiale associato a tensori emisimmetrici; tensori ortogonali; formula di rappresentazione dei tensori di rotazione; invarianti di tensori: traccia e determinante; cofattore ed aggiunto; autovalori ed autovettori; rappresentazione spettrale di tensori. Parte sferica e deviatorica di un tensore. Calcolo delle caratteristiche di inerzia di figure piane. Analisi della deformazione di mezzi continui: misure di deformazione monodimensionali; fibra materiale e definizione di gradiente di deformazione; esempi di deformazioni elementari; teorema di decomposizione polare: tensori di stretch; misure di deformazione non lineari e linearizzazione del tensore di Green; deformazioni rigide finite ed infinitesime. Analisi della tensione. Postulato, lemma e teorema di Cauchy. Proprietà del tensore delle tensioni. Equazioni indefinite di equilibrio. Tensioni principali. Cerchi di Mohr.	
Obiettivi formativi: Il corso si propone di illustrare i principali fondamenti teorici della Meccanica dei Solidi e alcuni degli aspetti applicativi della Meccanica delle Strutture. In particolare, sono presentati i seguenti argomenti: la determinazione delle caratteristiche della sollecitazione per strutture monodimensionali piane; il calcolo delle proprietà d'inerzia delle figure piane; elementi di calcolo tensoriale; l'analisi della deformazione finita ed infinitesima, l'analisi della tensione; le forme esatte e linearizzate delle equazioni di equilibrio. Conoscenza e capacità di comprensione: Acquisire le conoscenze di base e l'approccio metodologico propri della Meccanica dei Solidi mediante lezioni frontali, studio individuale, svolgimento numerico di esercizi proposti. Incentivare la padronanza nell'uso di una terminologia che verrà utilizzata in gran parte dei corsi successivi.	

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: saper applicare le conoscenze acquisite alla risoluzione di problemi di Termo-Meccanica dei Continui, che gli allievi affronteranno nel loro percorso di studi, e la comprensione delle relative metodologie di analisi e risoluzione.
Autonomia di giudizio: Essere capaci di valutare gli approcci più adeguati alla risoluzione dei problemi specifici del CdL e la qualità dei risultati ottenibili anche in riferimento ai dati della bibliografia internazionale.
Abilità comunicative: Imparare a trasmettere, in forma scritta, verbale e multimediale, le proprie idee, gli approcci adottati ed i risultati conseguiti
Capacità di apprendimento: Aggiornare le proprie conoscenze di Meccanica dei Solidi mediante consultazione di libri, appunti e pubblicazioni scientifiche; acquisire un livello di maturità cognitiva sufficiente a seguire con profitto i corsi successivi.
Propedeuticità in ingresso: nessuna
Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Scritto e orale

Insegnamento: Scienza e tecnologia dei materiali	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ING-IND/22	CFU: 14
Anno di corso: II	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <i>Fondamenti di scienza e tecnologia dei materiali</i> Struttura dei materiali allo stato solido: strutture dei reticoli cristallini, materiali amorfi. Metodi sperimentali per la determinazione delle strutture cristalline e della morfologia. Diffrazione di raggi X, microscopia a scansione elettronica, microscopia a trasmissione elettronica. Difetti reticolari: difetti puntuali, difetti lineari (dislocazioni) e difetti bidimensionali. Diagrammi di fase: regola delle fasi di Gibbs, ruolo dell'energia libera di Gibbs nel determinare i diagrammi di fase, varie tipologie di diagrammi di fase. Aspetti cinetici e termodinamici dello sviluppo di microstrutture: velocità di nucleazione e di crescita. Diagrammi TTT. Il diagramma Fe-C. Superfici e fenomeni interfacciali. Proprietà ottiche e termiche dei materiali. Aspetti fondamentali del comportamento meccanico delle varie tipologie di materiali: equazioni costitutive. Comportamento elastico, plastico, elasto-plastico, visco-elastico e viscoso. Teoria della frattura. Analisi delle principali proprietà fisiche dei materiali metallici, ceramici, dei vetri, polimerici e dei compositi. Processi produttivi e tecnologie di trasformazione delle differenti classi di materiali. Proprietà elettriche dei materiali: la conduzione elettrica, i materiali conduttori, i semiconduttori intrinseci ed estrinseci, i dielettrici. Proprietà magnetiche dei materiali. Proprietà ottiche dei materiali. Proprietà termiche dei materiali. Esempi di progettazione e scelta dei materiali in alcune applicazioni. <i>Laboratorio di scienza e tecnologia dei materiali</i> Spettrometria per assorbimento atomico: principi chimico-fisici. Schema di funzionamento di uno spettrofotometro. Atomizzazione mediante fiamma o fornetto di grafite. Analisi in assorbimento o emissione. Preparazione del campione. Riduzione delle interferenze. Spettrometria ottica di emissione al plasma (ICP-OES): principi fisico-chimici. Struttura e funzionamento di uno spettrometro ICP-OES. Preparazione del campione, analisi e interpretazione dei dati. Metodi per	

la riduzione delle interferenze. Analisi termica: principi fisici della dilatomia e della termogravimetria. Struttura di un apparecchio per l'analisi termica dei materiali. Preparazione del campione ed interpretazione dei risultati. Reometria stazionaria e in oscillatorio di soluzioni e fusi polimerici e di sospensioni. Caratterizzazione dinamico- meccanica dei materiali allo stato solido. Tecniche di misura della porosità di un solido: porosimetria ad intrusione di mercurio e microporosimetria a gas. Calcolo di: superficie specifica, diametro medio e distribuzione dimensionale dei pori. Attività sperimentale: esperienze di laboratorio basate su applicazioni delle tecniche apprese alla caratterizzazione e calcolo di proprietà fisico-chimiche dei materiali.

Obiettivi formativi:

Fondamenti di scienza e tecnologia dei materiali

Introdurre l'allievo alle relazioni che sussistono tra la struttura chimica e fisica dei materiali e le loro principali proprietà strutturali e funzionali. Acquisizione degli aspetti di base relativi all'effetto delle trasformazioni sulla struttura dei materiali. Acquisizione della capacità di distinguere e correlare tra loro le proprietà delle varie classi di materiali in modo da essere in grado di scegliere il materiale più adatto per un determinato tipo di applicazione, individuare le tecnologie necessarie per trasformare un materiale in prodotto, conoscere le principali tecniche di verifica del comportamento di un materiale in esercizio.

Laboratorio di scienza e tecnologia dei materiali

Conoscenza teorica e approccio sperimentale a tecniche di analisi strumentale per la determinazioni di proprietà rilevanti nelle applicazioni tecnologiche.

Propedeuticità in ingresso: Chimica I

Propedeuticità in uscita: nessuna

Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto:

Fondamenti di scienza e tecnologia dei materiali

1. Compiti a casa (assegnati il martedì, da consegnare il giovedì), frequenza, $F_c > 70\%$. 2. Esercitazioni in aula (in itinere, in genere, il martedì), $F_e > 70\%$. 3. esame orale (100% del programma). Per chi non ottiene la sufficienza (50% del punteggio totale) in almeno il 70% delle esercitazioni in itinere, per chi ha F_c o $F_e < 70\%$ e per i fuoricorso, l'esame orale è integrato con una prova esercitativa.

Laboratorio di scienza e tecnologia dei materiali

discussione di elaborato progettuale

Insegnamento: Fondamenti di modellazione per l'ingegneria dei materiali		Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ING-IND/22		CFU: 6
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: B	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Introduzione all'ambiente Matlab. Cenni sull' interpolazione polinomiale. Cenni sull' integrazione numerica. Cenni sulla minimizzazione numerica e sulla regressione non lineare di dati sperimentali. Metodi di soluzione numerica per equazioni lineari e non lineari. Risoluzione numerica di problemi di Cauchy. Risoluzione numerica di Boundary problems. NB tutta la trattazione è in spazi numerici di variabile reale.		

Obiettivi formativi:
Lo studente deve essere in grado di sviluppare in modo autonomo codici per la risoluzione di sistemi di equazioni algebriche non lineari, per la risoluzione di problemi di Cauchy vettoriali di ODE e per la regressione non lineare di dati sperimentali utilizzando l'ambiente Matlab.
Propedeuticità in ingresso: nessuna
Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale

Insegnamento: Fenomeni di trasporto nelle tecnologie dei materiali	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ING-IND/24 e ING-IND/22	CFU: 12
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: <i>Fenomeni di trasporto</i> La viscosità e il meccanismo del trasporto della quantità di moto. Legge di Newton della viscosità. Equazione di continuità, equazione del moto ed equazione dell'energia meccanica. Distribuzione delle velocità nel moto turbolento (cenni). Trasporto tra le fasi in sistemi isotermici. Analisi dimensionale delle equazioni di bilancio. Definizione dei coefficienti d'attrito per flussi intubati e moto intorno a oggetti sommersi. Bilanci macroscopici di materia, quantità di moto ed energia meccanica in sistemi isotermini e relativo impiego nella risoluzione dei problemi di moto in regime stazionario. La conducibilità termica e il meccanismo del trasporto di energia. Legge di Fourier sulla conduzione del calore. Convezione forzata. Convezione naturale. Equazione dell'energia. Distribuzione delle temperature nel moto turbolento (cenni). Trasporto tra le fasi in sistemi non isotermini. Definizione del coefficiente di trasmissione termica per convezione forzata entro tubi ed intorno a oggetti sommersi. Bilanci macroscopici di energia ed energia meccanica e relativo impiego per la risoluzione di problemi in regime stazionario. La diffusività e il meccanismo di trasporto di materia. Legge di Fick della diffusione. Equazioni di continuità per una miscela. Trasporto tra le fasi in sistemi a più componenti. Definizione dei coefficienti binari di trasporto di materia in una fase per convezione forzata entro tubi e intorno a oggetti sommersi. Bilanci macroscopici di materia, quantità di moto, energia ed energia meccanica in sistemi a più componenti. <i>Principi di trasformazione dei materiali</i> I contenuti del corso mirano all'acquisizione delle "competenze connesse con le relazioni tra struttura a tutte le scale dimensionali (dal nano al macro), formulazione, processo, prestazioni (...), progettazione, tecnologie di produzione, trattamento e trasformazione (...) di tutte le classi di materiali."	
Obiettivi formativi: <i>Fenomeni di trasporto</i> Acquisizione dei concetti di bilancio di quantità di moto, di energia e di materia e degli strumenti matematici basilari finalizzati alle applicazioni per la determinazione dei profili di velocità, temperatura e concentrazione di materia. Impiego dei coefficienti semiempirici per la descrizione del trasporto tra le fasi in sistemi macroscopici di rilevanza ingegneristica.	

<i>Principi di trasformazione dei materiali</i>
Scopo del corso è l'applicazione dei concetti di trasporto di quantità di moto, energia e materia alle tecnologie di trasformazione delle varie classi di materiali. Le equazioni di bilancio sono applicate nell'ambito di processi di trasformazione di interesse ingegneristico caratterizzati dall'accoppiamento delle varie tipologie di trasporto.
Propedeuticità in ingresso: nessuna
Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: <i>Fenomeni di trasporto:</i> Colloquio orale <i>Principi di trasformazione dei materiali:</i> Scritto numerico e colloquio orale

Insegnamento: Chimica dei materiali	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: CHIM/03	CFU: 7
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: A
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Elettrochimica. I silicati. Materiali ceramici. Ceramiche a base di silicati. Ceramiche a base di ossidi. Impacchettamenti atomici e strutture. Ceramiche per usi speciali: superconduttori, materiali magnetici. Parte III Materiali polimerici. Cenni storici, concetti generali. Stereochimica. Cenni di analisi conformazionale. Sintesi delle macromolecole, polimerizzazione a stadi e polimeri ottenibili, cinetica e distribuzione delle masse molecolari. Polimerizzazione a stadi in sistemi aventi gruppi funzionali di non uguale reattività. Polimerizzazione in massa. Polimerizzazione in soluzione. Polimerizzazione interfacciale. Polimerizzazioni radicaliche, chimica e meccanismo. Polimerizzazione cationica e anionica. Polimerizzazione con catalizzatori di Ziegler Natta. Copolimeri. Reazioni dei polimeri, copolimeri a blocco ed a innesto. Trasformazioni chimiche e degradazione dei polimeri. Polimeri di interesse industriale, elastomeri, policondensati per fibre sintetiche, reticolati, materiali espansi. Caratterizzazione termica dei polimeri. Masse molecolari. Struttura. Polimeri per usi speciali: per alte prestazioni e cristalli liquidi. Cellulosa e derivati. Carta.	
Obiettivi formativi: L'obiettivo formativo è quello condurre alla comprensione delle correlazioni tra struttura chimica e proprietà chimico- fisiche e meccaniche di alcune classi di materiali. Di essi viene altresì descritta nei dettagli la preparazione chimica con lo scopo di fornire una panoramica dei processi di preparazione più importanti nella chimica dei materiali.	
Propedeuticità in ingresso: Chimica I	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale	

Insegnamento: Fisica dei materiali	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: FIS/03	CFU: 9

Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: A
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Reticoli di Bravais. Struttura cristallina del diamante e della zincoblenda. Legge di Bragg. Reticolo reciproco. Cristalli ionici e molecolari. Vibrazioni reticolari, fononi e calore specifico. Metalli: modello di Sommerfeld, conducibilità elettrica e funzione dielettrica. Bande di energia: modello a elettroni liberi e modello del legame forte. Massa efficace e lacune. Cristalli semiconduttori: struttura a bande di energia, legge dell'azione di massa, drogaggio e conducibilità elettrica. La giunzione P-N e le strutture MOSFET. Cenni sulle nanostrutture a semiconduttore e sulle loro applicazioni.	
Obiettivi formativi: La finalità principale del corso è quella di fornire gli strumenti culturali di base di fisica dei materiali, con una attenzione particolare ai metalli ed ai semiconduttori. L'azione formativa si esplica attraverso la costruzione di opportuni modelli ed approssimazioni capaci di estrarre dalla complessità intrinseca dei materiali le principali proprietà fisiche.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova orale	

Insegnamento: Comportamento meccanico dei materiali	Lingua di erogazione dell'Insegnamento: italiano
SSD: ING-IND/14	CFU: 9
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: B
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Prove statiche sui materiali: trazione, compressione, flessione, torsione. Comportamento dei materiali in regime elastico lineare, richiami di teoria della trave. Legame elasto-plastico; modelli di incrudimento. Richiami sull'instabilità dell'equilibrio elastico. Recipienti in parete sottile: definizioni, regime di membrana, equazioni di equilibrio. Recipienti cilindrici in parete spessa: equazione d'equilibrio, formule fondamentali. Fatica: terminologia, curve di Woehler, criterio del ciclo di isteresi, curve P-S-N. Effetto del precarico: diagrammi di Haigh-Soderberg, diagrammi di Goodman, diagramma di Smith. Effetto d'intaglio: fattori di concentrazione delle tensioni e delle deformazioni, formula di Neuber, intagli in serie, intagli in parallelo, intagli di scarico. Fattori di riduzione della resistenza a fatica, sensibilità all'intaglio. Elementi di micromeccanica del danno da fatica. Meccanismi di nucleazione, lunghezza di transizione micro-macrocricca. Morfologia delle superfici di frattura per fatica. Effetto del grado di finitura superficiale e dei trattamenti termici. Pallinatura, rullatura. Procedure di dimensionamento a fatica dei componenti intagliati: fatica elastica, shakedown, fatica plastica. Effetto sequenza, legge di danno di Palmgren e Miner, Metodi di conteggio. Meccanismo di Formazione delle Striature, curve sperimentali di propagazione. Modelli di Propagazione, effetto ritardo. Introduzione alla meccanica della frattura. Approccio energetico di Griffith. Criterio di Irwin, SIF, Tenacità alla frattura. Integrale J, CTOD. Prove di Tenacità a Frattura. Fracture Control: safe-life, fail-safe, proof testing. Transizione duttile-fragile	

nei materiali metallici: effetto della temperatura, della velocità di deformazione, della geometria e delle lavorazioni meccaniche. Dimensionamento statico e dinamico di componenti strutturali. Comportamento dei materiali ad alta temperatura. Creep, rilassamento, modelli reologici. Cenni sul metodo degli elementi finiti.
Obiettivi formativi: Fornire le conoscenze di base del comportamento meccanico dei materiali (fatica, meccanica della frattura e scorrimento viscoso alle alte temperature). Analizzare il comportamento a tensione e deformazione di elementi strutturali. Effettuare calcoli di verifica e proporzionamento di alcuni componenti meccanici.
Propedeuticità in ingresso: nessuna Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia degli esami e delle altre prove di verifica del profitto: Prova scritta e orale

Attività formativa: Chimica fisica dei materiali e delle superfici		Lingua di erogazione dell'Attività: italiano	
Attività: CHIM/02		CFU: 6	
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: D		
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Materiali cristallini nella scienza dei materiali: richiami di cristallografia fisica, e di teoria dei gruppi. La descrizione del legame chimico: rapporti tra l'ambito molecolare e l'ambito cristallino. La traduzione dei concetti di orbitale molecolare e di legame di valenza nella teoria delle bande. Materiali cristallini e materiali amorfi: quantificazione del disordine strutturale e funzioni di correlazione di coppia atomica. Classi di solidi e loro proprietà elettroniche; Materiali molecolari e materiali polimerici; Solidi covalenti e solidi ionico-covalenti, silicati e semiconduttori; Solidi ionici; Solidi metallici: teoria di Pauling del legame delocalizzato nei metalli. Spettroscopia vibrazionale dello stato solido: informazione sulla struttura locale e sui moti di larga ampiezza. I difetti puntuali nei solidi e le spettroscopie ottiche e magnetiche. Indicizzazione delle superfici e reticolo reciproco. Criteri di stabilità delle superfici. Il legame chimico alla superficie dei solidi: la chimica e la fisica del rilassamento e della ricostruzione alla superficie. Tecniche spettroscopiche e microscopiche nella scienza delle superfici: le microscopie ottiche, elettroniche, ed a scansione di punta (SPM), la diffrazione superficiale di ioni ed elettroni lenti.			
Obiettivi formativi: Fornire gli strumenti per applicare allo studio dei materiali cristallini e delle loro superfici, i concetti appresi dalla fisica, dalla termodinamica dei materiali e dalla chimica generale.			
Propedeuticità in ingresso: Termodinamica dei materiali			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia delle prove di verifica del profitto: interrogazione scritta e breve attività seminariale			

Attività formativa: Scienza e tecnologia di superfici e interfacce	Lingua di erogazione dell'Attività: italiano
---	---

Attività: ING-IND/22		CFU: 6
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: I contenuti del corso mirano all’acquisizione delle “competenze connesse con le relazioni tra struttura a tutte le scale dimensionali (dal nano al macro), formulazione, processo, prestazioni e proprietà chimiche e fisiche (...) di tutte le classi di materiali e loro assemblaggi o combinazioni.”		
Obiettivi formativi: Il corso è finalizzato all’acquisizione delle conoscenze fondamentali dei principi fisico-chimici che governano i fenomeni superficiali ed interfacciali, delle tecniche di indagine, dei processi tecnologici e dei materiali utilizzati per l’ingegnerizzazione di superfici ed interfacce per specifiche applicazioni. Gli argomenti trattati durante il corso comprendono sia aspetti di chimica e fisica di superfici ed interfacce, sia lo studio approfondito dei fenomeni coinvolti. Saranno inoltre analizzate le tecnologie necessarie allo sviluppo di superfici ed interfacce funzionali e le relative tecniche di studio e caratterizzazione.		
Propedeuticità in ingresso: Scienza e tecnologia dei materiali		
Propedeuticità in uscita: nessuna		
Tipologia delle prove di verifica del profitto: Prova orale e presentazione di un report delle attività di laboratorio		

Attività formativa: Meccanica dei veicoli		Lingua di erogazione dell'Attività: italiano
Attività: ING-IND/13		CFU: 6
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: D	
Modalità di svolgimento: in presenza		
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Richiami di principi generali di meccanica: le equazioni cardinali della dinamica, il principio di d'Alembert, equazione dell'energia cinetica, sistema ridotto di una macchina. Coppie cinematiche, catene cinematiche, sistemi articolati. Le resistenze passive: l'attrito radente e volvente; fenomeni di isteresi elastica. Rendimento meccanico. Il funzionamento delle macchine: caratteristica meccanica di una macchina; funzionamento a regime di una macchina e di un gruppo. La necessità della regolazione. Studio cinematico e dinamico del manovellismo di spinta rotativa. L'uniformità del momento motore nelle macchine alternative. Vibrazioni meccaniche: fenomeni vibratorii elementari. Isolamento attivo e passivo delle vibrazioni. Problemi dinamici nelle macchine: le velocità critiche flessionali e torsionali. Trasmissioni meccaniche: trasmissioni con ruote ad attrito e con ruote dentate, rotismi. Trasmissioni con organi flessibili. La lubrificazione idrodinamica nelle macchine.		
Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è quello di fornire le conoscenze di meccanica dei meccanismi e delle macchine con particolare riferimento ai fenomeni dinamici derivanti dal loro funzionamento. Acquisire nozioni fondamentali relative allo scambio di lavoro nelle macchine e alle loro caratteristiche operative. Gli allievi svolgono parte del lavoro in laboratorio prendendo confidenza con alcuni sistemi meccanici reali per acquisire una certa sensibilità numerica nelle misure.		

Propedeuticità in ingresso: nessuna
Propedeuticità in uscita: nessuna
Tipologia delle prove di verifica del profitto: Prova orale

Attività formativa: Reologia	Lingua di erogazione dell'Attività: italiano
Attività: ING-IND/24	CFU: 6
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Cenni di reologia. Flusso, deformazione, forze. Viscosità e viscoelasticità. Sistemi micro-strutturati. Relazioni tra proprietà reologiche e microstruttura. Esempi: sistemi macromolecolari, emulsioni, sospensioni. Modellistica macromolecolare. Leggi di scala. Il modello del dumbbell elastico lineare. Il modello di Rouse-Zimm. Previsioni dei modelli per soluzioni diluite. Sistemi concentrati. Entanglements e dinamica dei sistemi concentrati. I concetti di tubo e reptation. Previsioni dei modelli per sistemi concentrati. Relazioni proprietà-struttura. Effetto del peso molecolare e della sua distribuzione. Effetto dell'architettura molecolare (polimeri lineari, ramificati, a stella). Sistemi acquosi e di interesse biologico (sangue, muco). Tensioattivi. Sistemi micellari. Sospensioni. Schiume.	
Obiettivi formativi: Analizzare il legame tra la microstruttura dei fluidi complessi e le loro proprietà macroscopiche, con particolare riferimento al comportamento in flusso e deformazione.	
Propedeuticità in ingresso: nessuna	
Propedeuticità in uscita: nessuna	
Tipologia delle prove di verifica del profitto: Prova orale	

Attività formativa: Introduzione alla meccanica non lineare dei mezzi continui	Lingua di erogazione dell'Attività: italiano
Attività: ICAR/08	CFU: 6
Anno di corso: III	Tipologia di Attività Formativa: D
Modalità di svolgimento: in presenza	
Contenuti estratti dalla declaratoria del SSD coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Il comportamento dei materiali oltre il dominio dell'elasticità lineare: snervamento, plasticità e rottura. Comportamento duttile e comportamento fragile. I domini di resistenza. La teoria dello scorrimento plastico e la teoria della deformazione plastica. La meccanica della frattura. Metodi di analisi numerica e modellazione di problemi all'elaboratore. I solidi e le strutture in regime di non linearità geometrica. Molteplicità delle soluzioni e classificazione dell'equilibrio. I metodi variazionali. Il metodo di Ritz. Sistemi monodimensionali e sistemi bidimensionali. Modellazione e analisi di problemi con l'ausilio dell'elaboratore elettronico.	
Obiettivi formativi: Il corso è finalizzato all'acquisizione delle conoscenze fondamentali della meccanica non-lineare dei solidi e delle strutture, sia sotto il profilo del legame costitutivo che	

della configurazione geometrica. Durante il corso saranno esaminati e discussi diversi casi di interesse generale, dalla micro alla macro-scala.

Propedeuticità in ingresso: nessuna

Propedeuticità in uscita: nessuna

Tipologia delle prove di verifica del profitto: Prova orale

ALLEGATO 2.2

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI STUDIO

IN SCIENZA E INGEGNERIA DEI MATERIALI

CLASSE L-09

Scuola: Politecnica e delle Scienze di Base

Dipartimento: Ingegneria Chimica, dei Materiali e della Produzione Industriale (DICMaPI)

Regolamento in vigore a partire dall'a.a. 23-24

Attività formativa: ex art. 10, comma 5, lettera d		Lingua di erogazione dell'Attività: italiano	
Attività: Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro, di Abilità informatiche e telematiche, di Tirocini formativi e di orientamento		CFU: 1	
Anno di corso: III		Tipologia di Attività Formativa: F	
Modalità di svolgimento: in presenza			
Contenuti dalla Attività coerenti con gli obiettivi formativi del corso: Compilazione di un elaborato che integri conoscenze multidisciplinari di “Scienza dei Materiali” e “Ingegneria dei Materiali”. L’elaborato dovrà enfatizzare: (i) l’origine “microscopica” (scala atomica/molecolare) delle proprietà del materiale; (ii) le ripercussioni su macroscala, con accento sul possibile sfruttamento ingegneristico delle suddette proprietà.			
Obiettivi formativi: Acquisire competenza sul legame struttura-processo-proprietà, paradigma della Scienza e Ingegneria dei Materiali			
Propedeuticità in ingresso: nessuna			
Propedeuticità in uscita: nessuna			
Tipologia delle prove di verifica del profitto: Stesura e discussione di un elaborato			