

Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei materiali (Classe delle lauree in Ingegneria Industriale – n. 10)

Il Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali è un Corso di Laurea interfacoltà, svolto con il contributo delle Facoltà di Ingegneria e di Scienze Matematiche, Fisiche e Naturali dell'Università degli Studi di Napoli Federico II. L'iscrizione degli studenti e la responsabilità amministrativa del Corso di Laurea sono attribuite alla Facoltà di Ingegneria.

La laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali ha come obiettivo formativo la preparazione di laureati familiari con le relazioni che sussistono tra le proprietà funzionali e strutturali dei materiali e la loro morfologia e composizione chimica nonché con i processi di trasformazione e le tecnologie di lavorazione degli stessi. L'attività formativa verterà su competenze molto solide nelle discipline di base, quali la fisica, la chimica, la termodinamica dei materiali e le metodologie matematiche, strumenti fondamentali per la modellazione quantitativa del comportamento dei materiali, che costituisce l'oggetto della successiva attività formativa caratterizzante. Quest'ultima è centrata sulla scienza e tecnologia dei materiali con riferimento alle proprietà fisiche, chimiche, meccaniche, termiche, reologiche, ottiche, elettriche e magnetiche e allo studio delle tecnologie dei materiali ceramici, metallici, polimerici e dei compositi.

Il laureato dovrà essere in grado di gestire le tecnologie di produzione di manufatti realizzati con le diverse tipologie di materiali, ottimizzandone le prestazioni funzionali e strutturali attraverso la conoscenza delle relazioni processo-struttura-proprietà. Egli dovrà anche essere in grado di sovrintendere a un'attività di laboratorio che sia mirata al controllo di qualità e all'analisi prestazionale dei materiali stessi, oltre che allo studio delle loro proprietà di base.

Il laureato potrà esercitare la propria attività in aziende per la produzione e la trasformazione di materiali metallici, polimerici, ceramici e semestreichonduttori, vetrosi e compositi per applicazioni in campo chimico, meccanico, aerospaziale, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, automobilistico e dei trasporti in generale, agro-alimentare, biomedicale, ambientale e dei beni culturali.

CURRICULUM

Ai sensi dell'art.9 comma 4 del D.M. n. 509 del 31/11/99, tutti i Crediti Formativi Universitari (CFU) acquisiti nell'ambito del seguente curriculum saranno riconosciuti validi per l'eventuale prosecuzione degli studi nella Classe delle lauree specialistiche in Scienza e Ingegneria dei Materiali (Classe n. 61/S) presso questo Ateneo.

Insegnamento	Modulo	Settore scientifico-disciplinare	CFU	Attività formativa (#)	Ambito disciplinare	Propedeuticità
I Anno – 1° Semestre						
Analisi matematica I	Analisi matematica I	MAT/05	9	6a + 3f	128 2238	Nessuna
Geometria e algebra	Geometria e algebra	MAT/03	6	3a + 3f	128 2238	Nessuna
Fisica generale I	Fisica generale I	FIS/03	6	a	129	Nessuna
	Laboratorio di Fisica generale I	FIS/03	2	a	129	
Economia e organizzazione aziendale	Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	3	f	2238	Nessuna
I Anno – 2° Semestre						
Chimica	Chimica	CHIM/07	6	a	129	Nessuna
	Esercitazioni di Chimica	CHIM/07	2	a	129	
Laboratorio di Chimica I	Laboratorio di Chimica I	CHIM/03	3	a	129	
	Lingua inglese		3	e	144	
Fisica generale II	Fisica generale II	FIS/03	6	a	129	Fisica generale I
	Laboratorio di Fisica generale II	FIS/03	2	a	129	
Analisi matematica II	Analisi matematica II	MAT/05	6	a	128	Analisi matematica I
Elementi di informatica	Elementi di informatica	ING-INF/05	4	a	128	Nessuna
II Anno – 1° Semestre						
Termodinamica macroscopica ⁽¹⁾	Termodinamica macroscopica	ING-IND/24	5	b	133	Chimica Fisica generale I

Insegnamento	Modulo	Settore scientifico-disciplinare	CFU	Attività formativa (#)	Ambito disciplinare	Propedeuticità
Scienza e tecnologia dei materiali	Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	6	b	137	Chimica
Laboratorio di Chimica II	Laboratorio di Chimica II	CHIM/03	3	a	129	Chimica, Laboratorio di Chimica I
Elettrotecnica	Elettrotecnica	ING-IND/31	4	c	2570	Analisi matematica II Fisica generale II
Chimica organica	Chimica organica	CHIM/06	5	c	141	Chimica
Fisica matematica	Fisica matematica	MAT/07	4	a	128	Analisi matematica I Geometria e algebra
II Anno – 2° Semestre						
Strumentazione elettronica di misura	Strumentazione elettronica di misura	ING-INF/07	5	c	2570	Elettrotecnica
Chimica dei materiali	Chimica dei materiali	CHIM/03	8	a	129	Chimica
Chimica fisica	Chimica fisica	CHIM/02	5	c	141	Chimica Termodinamica macroscopica
Fondamenti di meccanica applicata	Fondamenti di meccanica applicata	ING-IND/13	4	b	138	Fisica matematica
Istituzioni di fisica della materia	Istituzioni di fisica della materia	FIS/03	6	a	129	Fisica generale II Analisi matematica II Geometria e algebra
Fenomeni di trasporto	Fenomeni di trasporto	ING-IND/24	5	b	133	Fisica matematica
III Anno – 1° Semestre						
Elasticità e frattura dei materiali	Elasticità e frattura dei materiali	ICAR/08	6	b	137	Fisica matematica
Macchine e sistemi energetici speciali	Macchine e sistemi energetici speciali	ING-IND/08	4	b	138	Analisi matematica II Termodinamica macroscopica
Fisica dei materiali	Fisica dei materiali	FIS/03	6	a	129	Istituzioni di fisica della materia
Tecnologia dei materiali	Materiali polimerici	ING-IND/22	4	b	137	Scienza e tecnologia dei materiali
	Materiali ceramici	ING-IND/22	4	b	137	
	A scelta autonoma dello studente		6	d	142	
III Anno – 2° Semestre						
Tecnologia dei metalli	Tecnologia meccanica	ING-IND/16	6	b	138	Scienza e tecnologia dei materiali
	Metallurgia	ING-IND/21	4	b	137	
Laboratorio integrato di Chimica e tecnologia dei materiali	Laboratorio integrato di Chimica e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	9	b	137	Analisi matematica II Fisica generale II Scienza e tecnologia dei materiali
Progettazione assistita di strutture meccaniche	Progettazione assistita di strutture meccaniche	ING-IND/14	4	b	138	Elasticità e frattura dei materiali
	A scelta autonoma dello studente		3	d	142	
	Prova finale		6	e	143	

(#) Ai sensi dell'art. 10 comma 1 del D.M. n. 509 del 3/11/99: a = di base; b = caratterizzanti; c = affini o integrative; d = a scelta autonoma dello studente; e = prova finale e lingua straniera; f = ulteriori conoscenze.

(1) Insegnamento parzialmente condiviso con l'insegnamento 'Termodinamica' del corso di Laurea in Ingegneria Chimica

Attività formative del Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali.

Insegnamento: Analisi matematica I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Analisi matematica I	MAT/05	6a+3f	I	9
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 140		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 25	Ore impegno studente: 65		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 20		

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.

Contenuti:

Numeri reali. Numeri complessi. Funzioni elementari nel campo reale. Equazioni e disequazioni. Limiti delle funzioni reali di una variabile reale: proprietà dei limiti, operazioni con i limiti e forme indeterminate, infinitesimi, infiniti, calcolo di limiti. Funzioni continue: proprietà e principali teoremi. Calcolo differenziale per funzioni reali di una variabile reale: funzioni derivabili e significato geometrico della derivata, il differenziale, principali teoremi del calcolo differenziale, estremi relativi e assoluti, criteri di monotonìa, funzioni convesse e concave, studio del grafico, formula di Taylor. Integrazione indefinita: primitive e regole di integrazione indefinita. Calcolo integrale per le funzioni continue in un intervallo compatto: proprietà e principali teoremi, area del rettangoloide, teorema fondamentale del calcolo integrale, calcolo di integrali definiti. Successioni e serie numeriche, serie geometrica, serie armonica.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prove applicative in itinere e/o prova finale; colloquio.

Insegnamento: Analisi matematica II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Analisi matematica II	MAT/05	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente: 106		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 22	Ore impegno studente: 44		

Obiettivi formativi:

Fornire i concetti fondamentali, in vista delle applicazioni, relativi sia al calcolo differenziale e integrale per le funzioni reali di più variabili reali, sia alle equazioni differenziali ordinarie; fare acquisire abilità operativa consapevole.

Contenuti:

Successioni e serie di funzioni nel campo reale. Funzioni reali e vettoriali di più variabili reali: limiti, continuità e principali teoremi. Calcolo differenziale per le funzioni reali di più variabili reali: differenziabilità, teoremi fondamentali del calcolo differenziale, formula di Taylor. Estremi relativi e assoluti: condizioni necessarie, condizioni sufficienti. Integrali doppi e tripli di funzioni continue su insiemi compatti, formule di riduzione e cambiamento di variabili. Curve e superfici regolari, retta e piano tangenti, lunghezza di una curva e area di una superficie. Integrali curvilinei e integrali superficiali. Forme differenziali a coefficienti continui e integrali curvilinei di forme differenziali. Campi vettoriali gradienti, campi vettoriali irrotazionali. Teoremi della divergenza e di Stokes nel piano e nello spazio. Equazioni differenziali del primo ordine a variabili separabili, equazioni differenziali lineari, risoluzione delle equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti.

Propedeuticità: Analisi matematica I.

Prerequisiti: Geometria e algebra.

Modalità di accertamento del profitto: Prove applicative in itinere e/o prova finale; colloquio.

Insegnamento: Chimica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Chimica	CHIM/07	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 48	Ore impegno studente: 142		
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 8	Ore impegno studente: 8		

Obiettivi formativi:

Obiettivo del corso è quello di fornire agli allievi un'ampia veduta generale sui principi della chimica e sulla reattività degli elementi e dei composti chimici, cercando di dare un'idea del dinamismo della chimica. Il corso è anche finalizzato a una ampia panoramica sugli aspetti chimici del mondo che ci circonda, con una enfasi sul ruolo dei materiali nello sviluppo delle tecnologie innovative.

Contenuti:

Chimica e società moderna;evoluzione della chimica e progresso sostenibile;chimica e materiali; Elementi e composti; cifre significative; conversioni tra unità di misura; la mole; reazioni stechiometriche; principio di conservazione di massa; reagenti limitanti; stechiometria di una soluzione; struttura dell'atomo; teorie e modelli attuali; evidenze sperimentali; grandezze atomiche e tavola periodica; energia media degli elettroni di valenza; il legame covalente; strutture di Lewis; lunghezze di legame; carica formale; geometria delle molecole: criteri di assegnazione; geometria e chimica delle molecole; polarità; il caso dell'acqua; forma degli orbitali; legame di valenza; orbitali atomici ibridi; doppi e tripli legami; teoria orbitale molecolare; paramagnetismo;legami metallici e ionici; metalli di transizione e configurazione elettronica; legami metallici;i diagrammi triangolari dei legami; numeri di ossidazione; reazioni redox; nomenclatura; gas; stati della materia; leggi dei gas ideali;; concetto di equilibrio in fase gassosa;grado di dissociazione; soluzioni e unità di concentrazione; acidi e basi; acidi e basi forti e deboli; neutralizzazione e concetto di pH; legge di azione di massa e principio dell'equilibrio mobile; relazione tra struttura e forza di un acido; idrolisi ed equilibri relativi

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Esame scritto seguito da colloquio.

Insegnamento: Chimica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Esercitazioni di Chimica	CHIM/07	a	I	2
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 24	Ore impegno studente: 50		

Obiettivi formativi:

L'insegnamento della chimica a qualsiasi livello non è efficace se non è accompagnato da corsi di calcoli numerici applicati a problemi chimici e chimico fisici. Ciò è tanto più vero oggi quando si insegna la chimica, come comunemente avviene, non seguendo lo sviluppo storico di questa scienza, ma definendo le sostanze in funzione della loro composizione atomica e illustrando il legame chimico e la reattività in relazione alla struttura elettronica degli atomi.

Contenuti:

Introduzione ai calcoli stechiometrici; il sistema internazionale delle unità di misura; le cifre significative nelle operazioni; le formule chimiche; la mole; le reazioni e il loro bilanciamento; lo stato gassoso; le soluzioni e le loro concentrazioni; le proprietà colligative delle soluzioni; equilibrio chimico in fase gassosa; equilibrio chimico in soluzione; equilibri eterogenei che implicano soluzioni.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta.

Insegnamento: Chimica dei materiali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Chimica dei materiali	CHIM/03	a	II	8

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 53	Ore impegno studente: 159
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 24	Ore impegno studente: 36
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 5	Ore impegno studente: 5

Obiettivi formativi:

Acquisizione dei concetti fondamentali relativi alle proprietà chimico-fisiche di materiali polimerici, ceramici e metallici e delle relative problematiche di preparazione. Relazioni struttura proprietà. Acquisizione dei concetti fondamentali relativi alle tecniche di caratterizzazione strutturale per diffrazione di raggi X.

Contenuti:

Concetti generali sulle caratteristiche chimiche e strutturali delle catene polimeriche. Reazioni di polimerizzazione. Distribuzione dei pesi molecolari. Principi di analisi conformazionale. Polimeri allo stato solido. I sistemi reticolati. Preparazione, proprietà ed usi dei principali polimeri di interesse industriale. Polimeri per usi speciali. Chimica dei materiali ceramici avanzati: preparazione e proprietà. Metodi di indagine strutturale mediante diffrazione di raggi X. Cristalli, elementi e classi di simmetria, gruppi spaziali.

Propedeuticità: Chimica.

Prerequisiti: Chimica organica.

Modalità di accertamento del profitto: Prove in itinere e colloquio finale.

Insegnamento: Chimica fisica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Chimica fisica	CHIM/02	c	II	5
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 32	Ore impegno studente: 100		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 25		

Obiettivi formativi:

Fornire le conoscenze di base della chimica fisica microscopica, con l'obiettivo di mostrare la connessione tra le proprietà termodinamiche macroscopiche e le grandezze microscopiche (principalmente l'energia molecolare).

Contenuti:

Il corso riguarda essenzialmente la definizione e le tecniche di indagine dell'energia molecolare, nonché la presentazione delle principali tecniche spettroscopiche. Il concetto di superficie di energia potenziale viene utilizzato per definire la reattività chimica e i profili di reazione; i moti traslazionali, rotazionali e vibrazionali sono presentati in relazione alle tecniche spettroscopiche nel campo delle microonde e infrarosso; l'energia elettronica è definita attraverso le tecniche di spettroscopia visibile e UV. Per completezza, anche le spettroscopie magnetiche verranno brevemente illustrate. Nella seconda parte del corso, i principi e le tecniche della termodinamica statistica sono usati per collegare l'energia molecolare alle grandezze termodinamiche classiche. Infine, vengono introdotti alcuni concetti di cinetica chimica, dal punto di vista meccanicistico e dinamico, mostrando le relazioni con i concetti di termodinamica statistica e alcune applicazioni tecnologiche.

Sono previste tre esercitazioni in laboratorio con esperienze di spettroscopia vibrazionale e elettronica, con la preparazione di relazioni individuali determinanti per la valutazione finale.

Propedeuticità: Chimica, Termodinamica macroscopica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Chimica organica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Chimica organica	CHIM/06	c	II	5
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 35	Ore impegno studente: 100		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 20		
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 5	Ore impegno studente: 5		

Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire i concetti basilari della chimica organica al fine di rendere lo studente in grado di razionalizzare le principali caratteristiche strutturali e di reattività delle molecole organiche.

Contenuti:

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 gradualmente integrato dall'introduzione di altre tematiche di base come la cinetica chimica e la stereochimica.

Propedeuticità: Chimica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prove intracorso e prova orale.

Insegnamento: Economia e organizzazione aziendale

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Economia e organizzazione aziendale	ING-IND/35	f	I	3
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 20		Ore impegno studente: 60	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 5		Ore impegno studente: 10	
Modalità di insegnamento: Seminario	Ore impegno docente: 3		Ore impegno studente: 3	
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 2		Ore impegno studente: 2	

Obiettivi formativi:

I principali obiettivi formativi del corso sono i seguenti:

- Capacità di valutare il posizionamento competitivo dell'impresa nel settore in cui opera.
- Capacità di diagnosi dell'organizzazione utilizzando un approccio di tipo sistemico.

Contenuti:

L'Impresa: definizione, obiettivi economici, modellizzazione del concetto di impresa.

Fattori e costi di produzione. Criteri di classificazione delle imprese. L'impresa e l'ambiente. L'impresa e il mercato.

Caratteristiche strutturali e competitive delle principali tipologie di mercato: concorrenza perfetta, oligopolio e concorrenza monopolistica, monopolio.

Settore, impresa e competitività: Definizione di settore; analisi e valutazione dell'attrattività di un settore; ciclo di vita del settore. Differenziali competitivi. Tecniche di portafoglio. Strategie concorrenziali di base. L'analisi del posizionamento competitivo dell'impresa attraverso la SWOT analysis.

L'analisi interna dell'impresa. La catena del valore. Le funzioni aziendali. Le strutture organizzative. Criteri per la scelta della struttura organizzativa. L'evoluzione della struttura organizzativa nel corso della vita dell'impresa. L'impresa come sistema: il modello delle 7 S.

Seminari.

Testimonianze aziendali, sessioni di approfondimento, studio di casi aziendali.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e orale.

Insegnamento: Elasticità e frattura dei materiali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elasticità e frattura dei materiali	ICAR/08	b	III	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40		Ore impegno studente: 120	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15		Ore impegno studente: 30	

Obiettivi formativi

Determinare lo stato di tensione e deformazione in strutture e componenti semplici. Dimensionare tali strutture con diverse combinazioni di sollecitazioni.

Contenuti:

Analisi della deformazione del Continuo: Deformazione finita, decomposizione polare del gradiente di deformazione. Tensore di rotazione e tensori di distorsione. Deformazioni e direzioni principali di deformazione. Statica e dinamica dei continui: Principio del Lavoro Virtuale. Teorema dei Lavori Virtuali. Problemi al contorno. Analisi dello stato tensionale. Comportamento elastico: Legame tra le misure di sforzo e di deformazione. Energia elastica. Comportamento elastico lineare. Materiali isotropi, monoclini, ortotropi, trasversalmente isotropi. Meccanica della frattura: Criterio energetico di Griffith. Metodi di Westergaard e di Williams. Fattore di intensificazione degli sforzi. Modo I e Modo II, Modo misto. Effetti dimensionali. Transizione duttile-fragile. Modello della frattura coesiva.

Propedeuticità: Fisica matematica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Elementi di informatica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elementi di informatica	ING-INF/05	a	I	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 20	Ore impegno studente: 60		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 16	Ore impegno studente: 32		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 4	Ore impegno studente: 8		

Obiettivi formativi:

Il corso si pone l'obiettivo di fornire allo studente le nozioni di base per le discipline informatiche, introducendolo allo studio dei fondamenti teorici dell'informatica e dell'architettura dei calcolatori. Vengono inoltre analizzati alcuni aspetti dei linguaggi di programmazione ad alto livello, con l'obiettivo di porre i fondamenti per un inquadramento generale dei principali concetti e costrutti e di fornire le conoscenze necessarie per scrivere programmi per la risoluzione di problemi di limitata complessità.

Contenuti:

Concetto di elaborazione e di algoritmo. Elementi di algebra della logica delle proposizioni. Rappresentazione dell'informazione. Architettura dei sistemi di elaborazione: modello di Von Neumann, principio di funzionamento della CPU, memorie, I/O. Il sistema operativo (cenni). Reti di calcolatori e Internet (cenni). Ciclo di vita di un programma. Fondamenti di programmazione: tipi di dato semplici e strutturati; istruzioni elementari e strutture di controllo. Linguaggi di programmazione. Sottoprogrammi e librerie standard. Esercitazioni in laboratorio: impiego di un ambiente di sviluppo dei programmi con esempi di algoritmi numerici.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova pratica al calcolatore e prova orale.

Insegnamento: Elettrotecnica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Elettrotecnica	ING-IND/31	c	II	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 28	Ore impegno studente: 70		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

Acquisizione dei concetti basilari di elettromagnetismo applicato e di teoria delle reti elettriche di rilevante interesse pratico nell'ingegneria industriale e, in particolare, nella Scienza e ingegneria dei materiali.

Contenuti:

Equazioni fondamentali dell'elettromagnetismo in forma integrale e locale. Elementi di teoria delle reti elettriche: bipoli elettrici, loro classificazione, proprietà energetiche, leggi di Kirchhoff, regime stazionario, regime sinusoidale, cenni al regime dinamico. Sovrapposizione degli effetti, generatore equivalente di Thévenin e di Norton. Applicazioni.

Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prove in itinere e colloquio finale.

Insegnamento: Fenomeni di trasporto

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fenomeni di trasporto	ING-IND/24	b	II	5

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 34	Ore impegno studente: 100
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 22
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 3	Ore impegno studente: 3

Obiettivi formativi:

Acquisizione del concetto di bilancio microscopico e macroscopico di quantità di moto, di energia e di materia. Vengono introdotte le leggi del trasporto molecolare e i coefficienti di trasporto per il caso di trasporto convettivo con le relative correlazioni semi-empiriche.

Contenuti:

Equazioni costitutive del trasporto: il meccanismo di trasporto della quantità di moto, dell'energia e della materia. Il tensore degli sforzi e il tensore velocità di deformazione. Fluido Newtoniano, fluido Newtoniano generalizzato ed esempi di comportamento non-Newtoniano. Varie forme della legge di Fick. Concetto di bilancio in stato stazionario ed in transitorio. Derivata sostanziale. Bilanci microscopici: Bilancio di quantità di moto, di energia e di materia in uno strato. Forme adimensionali delle equazioni di bilancio. L'equazione dell'energia meccanica. L'equazione di continuità per una miscela binaria. Sistemi con più di una variabile indipendente. Cenni sul moto turbolento. Coefficienti di trasporto di massa ed energia tra fasi. Correlazioni basate su numeri adimensionali per la determinazione dei coefficienti di trasporto. Bilanci macroscopici di quantità di moto, energia meccanica, energia e materia.

Propedeuticità: Fisica matematica.

Prerequisiti: Termodinamica macroscopica.

Modalità di accertamento del profitto: Prova in itinere e prova orale finale.

Insegnamento: Fisica generale I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Laboratorio di Fisica generale I	FIS/03	a	I	2

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 25
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente : 25

Obiettivi formativi:

Familiarizzare con l'uso di strumentazione elementare per misure di meccanica e termodinamica. Introduzione alla statistica finalizzata all'analisi degli errori ed alla elaborazione dei dati sperimentali.

Contenuti:

Generalità sui processi e sugli strumenti di misura. Descrizione di metodi per la misura di alcune grandezze fisiche in meccanica e termodinamica. Fondamenti dell'elaborazione statistica dei dati sperimentali per la stima dei parametri che caratterizzano le distribuzioni dei risultati delle misure. Errori di misura. Criteri per la stesura di una relazione sull'attività svolta in laboratorio

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Frequenza al corso di Fisica generale I.

Modalità di accertamento del profitto: Valutazione delle relazioni relative alle esercitazioni di laboratorio.

Insegnamento: Fisica generale I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica generale I	FIS/03	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

Introdurre i concetti fondamentali della meccanica classica e i primi concetti della termodinamica, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi.

Contenuti:

Metodo scientifico. Concetto di misura. Definizione operativa delle grandezze fisiche. Cinematica del punto materiale in una dimensione. Grandezze scalari e grandezze vettoriali; operazioni sui vettori. Cinematica del punto in due e tre dimensioni. Il principio di relatività. La prima legge di Newton: il principio di inerzia. La seconda legge di Newton. La terza legge di Newton: il principio di azione e reazione. Quantità di moto; impulso di una forza; momento di una forza e momento angolare. La forza peso; il moto dei proiettili; le reazioni vincolari; il moto lungo un piano inclinato; il pendolo semplice. Le interazioni fondamentali della natura (gravitazionale, elettromagnetica, forte e debole). Classificazione empirica delle forze e loro effetti dinamici: forza di attrito radente; forza elastica; forza di attrito viscoso. Sistemi di riferimento non inerziali e forze fittizie. Lavoro di una forza; il teorema dell'energia cinetica; campi di forza conservativi ed energia potenziale; il teorema di conservazione dell'energia meccanica. Le leggi di Keplero e la legge di gravitazione universale. Dinamica dei sistemi di punti materiali: equazioni cardinali; centro di massa; leggi di conservazione della quantità di moto e del momento angolare; sistema di riferimento del centro di massa e teoremi di König. Elementi di dinamica del corpo rigido. Elementi di statica dei fluidi. Temperatura e calore. Il gas perfetto. L'esperienza di Joule. Il primo principio della termodinamica.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e/o orale.

Insegnamento: Fisica dei materiali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica dei materiali	FIS/03	a	III	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 44	Ore impegno studente: 132		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 18		

Obiettivi formativi:

La finalità principale del corso è quella di fornire gli strumenti culturali di base di fisica dello stato solido, con una attenzione particolare ai metalli ed ai semiconduttori. L'approccio è di tipo bottom-up: dalla discussione delle proprietà degli atomi a quella dei solidi. Un certo numero di ore è dedicato alla fisica delle nanostrutture e ai relativi dispositivi.

Contenuti:

Reticoli di Bravais in 2D e 3D – Struttura del diamante e della Zinco-blenda – Legge di Bragg – Il reticolo reciproco – Gas di elettroni in una dimensione – Gas di elettroni in 3D e distribuzione di Fermi-Dirac – La capacità termica del Gas di Elettroni – I Fononi e vibrazioni reticolari: il caso della catena monoatomica e biatomica – Modi normali e statistica degli oscillatori – Il calore specifico degli isolanti: i modelli di Einstein e di Debye – La conducibilità elettrica e la funzione dielettrica dei metalli – Il modello di Lorentz per la funzione dielettrica degli isolanti – Le bande di energia: il modello a elettroni quasi liberi ed il modello del legame forte - Massa efficace e lacune – Cristalli semiconduttori: gap diretta e indiretta, legge dell'azione di massa, drogaggio e conducibilità elettrica – Cenni sulla giunzione P-N - Cenni sulle nanostrutture a semiconduttore.

Propedeuticità: Istituzioni di fisica della materia.

Prerequisiti: Chimica, Fisica generale I.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Fisica generale II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica generale II	FIS/03	a	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 120		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15	Ore impegno studente: 30		

Obiettivi formativi:

Introdurre i concetti fondamentali dell'elettromagnetismo, privilegiando gli aspetti fenomenologici e metodologici. Fornire una abilità operativa consapevole nella risoluzione di semplici esercizi numerici.

Contenuti:

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. Cenni sulle onde elettromagnetiche.

Propedeuticità: Fisica generale I.

Prerequisiti: Analisi matematica I.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e/o orale.

Insegnamento: Fisica generale II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Laboratorio di Fisica generale II	FIS/03	a	I	2
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 25		
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 25		

Obiettivi formativi:

Familiarizzare con l'uso di strumentazione elementare per misure di ottica geometrica e ottica ondulatoria. Applicazione della statistica all'analisi degli errori ed alla elaborazione dei dati sperimentali.

Contenuti:

Generalità sui processi e sugli strumenti di misura. Descrizione di metodi per la misura di alcune grandezze fisiche in ottica geometrica e ottica ondulatoria. Fondamenti dell'elaborazione statistica dei dati sperimentali per la stima dei parametri che caratterizzano le distribuzioni dei risultati delle misure. Errori di misura. Criteri per la stesura di una relazione sull'attività svolta in laboratorio

Propedeuticità: Fisica generale I.

Prerequisiti: Frequenza al corso di Fisica generale II.

Modalità di accertamento del profitto: Valutazione delle relazioni relative alle esercitazioni di laboratorio.

Insegnamento: Fisica matematica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fisica matematica	MAT/07	a	II	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 24	Ore impegno studente: 72		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 24		
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 4	Ore impegno studente: 4		

Obiettivi formativi:

Modello di Lagrange della meccanica. Capacità di applicare modelli e metodi della meccanica per risolvere la cinematica e la statica di sistemi meccanici.

Contenuti:

Vettori applicati. Momento polare. Sistemi di vettori equilibrati. Cinematica lagrangiana: grado di libertà, labilità., vincoli. Meccanica: modelli generali, equazioni d'equilibrio. Statica: vincoli, principio dei lavori virtuali, calcolo di reazioni.

Propedeuticità: Analisi matematica I, Geometria e algebra.

Prerequisiti: Analisi matematica II. Fisica generale I.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Fondamenti di meccanica applicata

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Fondamenti di meccanica applicata	ING-IND/13	b	II	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 34		Ore impegno studente: 92	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 4		Ore impegno studente: 6	
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 2		Ore impegno studente: 2	

Obiettivi formativi:

Utilizzare principi e concetti della meccanica allo scopo di studiare il funzionamento dei sistemi meccanici e di risolvere semplici problemi applicativi. Acquisire conoscenze utili per l'interazione in ambito tecnico-industriale.

Contenuti

Le equazioni della Dinamica. Il teorema del moto del baricentro. Il principio di d'Alembert. Il lavoro di una forza. Il teorema dell'energia cinetica. Definizione di macchina e classificazione delle macchine. Coppie cinematiche. Catene cinematiche, meccanismi e relative mobilità. Esempio di studio dinamico dei corpi rigidi: lo squilibrio statico e dinamico di un rotore rigido. I carichi ai supporti e le vibrazioni dovute allo squilibrio. Cenni all'operazione di bilanciamento. Applicazione del teorema dell'energia cinetica: i sistemi ridotti. Sistemi equivalenti e masse di sostituzione. I sistemi articolati. Il quadrilatero articolato ed il manovellismo di spinta. Analisi cinematica ed esempi applicativi. Equilibrio statico di un meccanismo. Lo studio dinamico di un meccanismo. Il funzionamento a regime di una macchina o di un gruppo di macchine. L'irregolarità nel periodo. Le curve caratteristiche meccaniche. La necessità della regolazione. Il rendimento meccanico. I modelli elementari per lo studio delle vibrazioni ed esempi di sistemi vibranti. L'isolamento delle vibrazioni attivo e passivo.

Propedeuticità: Fisica matematica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova in itinere e colloquio finale.

Insegnamento: Geometria e algebra

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Geometria e algebra	MAT/03	3a+3f	I	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40		Ore impegno studente: 120	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 15		Ore impegno studente: 30	

Obiettivi formativi:

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

Contenuti:

Vettori geometrici applicati; relazioni di equivalenza e vettori geometrici liberi. Operazioni sui vettori. Strutture algebriche. Spazi vettoriali su un campo. Il prodotto scalare standard in uno spazio vettoriale numerico. Dipendenza lineare, generatori, basi, dimensione. Sottospazi di uno spazio vettoriale. Sottospazi congiunti e somme dirette. Il Teorema di Grassmann.

Applicazioni lineari. Nucleo e immagine. Equazione dimensionale. Isomorfismo coordinato. Endomorfismi. Matrici e determinanti. Matrice associata a una trasformazione.

Lo spazio vettoriale delle matrici. Rango. Matrici quadrate, diagonali, triangolari, simmetriche. Prodotto righe per colonne. Calcolo dei determinanti: Teorema di Laplace. Calcolo del rango: Teorema degli Orlati. Teorema di Binet. Metodi di triangolazione di Gauss-Jordan. Operazioni elementari sulle righe di una matrice. Sistemi di equazioni lineari. Teoremi di Rouché-Capelli e di Cramer. Calcolo delle soluzioni con il metodo dei determinanti. Sistemi parametrici. Autovalori, autovettori e autospazi; il polinomio caratteristico. Molteplicità di un autovalore. Diagonalizzazione di un endomorfismo e di una matrice quadrata. Il Teorema Spettrale.

Geometria del piano. Rappresentazione della retta. Incidenza e parallelismo tra rette. Prodotto scalare geometrico. Ortogonalità. Distanze nel piano. Geometria dello spazio. Rappresentazione della retta e del piano. Incidenza e parallelismo tra sottospazi. Questioni euclidee.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta e orale.

Insegnamento: Istituzioni di fisica della materia

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Istituzioni di fisica della materia	FIS/03	a	II	6
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 35		Ore impegno studente: 125	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10		Ore impegno studente: 20	
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 5		Ore impegno studente: 5	

Obiettivi formativi:

Acquisizione nozioni fondamentali della descrizione quantistica ondulatoria della materia e della sua interazione con la radiazione. Preliminare acquisizione di conoscenza adeguata dei principali fenomeni oscillatori e ondulatori classici e della matematica necessaria a descriverli.

Contenuti:

Fenomeni oscillatori, smorzamento, risonanza, oscillatori accoppiati, modi normali. Catena di oscillatori, equazione delle onde, onde armoniche, velocità e legge di dispersione. Onde periodiche e sviluppo in armoniche di Fourier. Onde finite e loro analisi di Fourier. Generazione, riflessione e confinamento di onde. Onde nei materiali: onde elastiche, onde sulla corda tesa, suono, onde elettromagnetiche. Spettro elettromagnetico. Equazione delle onde in tre dimensioni. Onde piane e onde sferiche. Interferenza e diffrazione. Problemi della fisica classica. Corpo nero, effetto fotoelettrico, quanti di luce. L'atomo di Rutherford-Bohr, onde di materia, dualismo onda-corpuscolo. Interpretazione statistica della funzione d'onda, principio di indeterminazione. Equazione di Schrodinger, buca di potenziale, effetto tunnel, oscillatore armonico, atomo d'idrogeno, momento angolare, spin, atomi a più elettroni, tavola periodica degli elementi. Assorbimento ed emissione di radiazione elettromagnetica.

Propedeuticità: Fisica generale II, Analisi matematica II, Geometria e algebra.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Test e prove scritte intracorso e prove svolte "a casa", oppure prova scritta unica; prova orale facoltativa.

Insegnamento: Laboratorio di Chimica II

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Laboratorio di Chimica II	CHIM/03	a	II	3
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 10		Ore impegno studente: 30	
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 30		Ore impegno studente: 45	

Obiettivi formativi:

Rafforzare e concretizzare i concetti della Chimica dei materiali e acquisire familiarità con le tipiche tecniche di caratterizzazione dei materiali.

Contenuti: Sintesi di un materiale polimerico (per usi speciali) e di uno inorganico e caratterizzazione della proprietà chimico-fisiche mediante: 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. Analisi della superficie di film sottili di materiali polimerici, ottenuti per spin coating.

Propedeuticità: Chimica, Laboratorio di Chimica I.

Prerequisiti: Chimica organica.

Modalità di accertamento del profitto: Prove pratiche in itinere e colloquio finale.

Insegnamento: Laboratorio di Chimica I

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Laboratorio di Chimica I	CHIM/03	a	I	3

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente : 30
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 30	Ore impegno studente : 45

Obiettivi formativi:

Rafforzare e concretizzare con diretta esperienza i concetti di base della chimica e acquisire abilità operative di manipolazione e controllo quantitativo di sistemi e reazioni chimiche.

Contenuti:

Esperienze che implicino: 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.

Propedeuticità: Nessuna.

Prerequisiti: Chimica.

Modalità di accertamento del profitto: Prove pratiche in itinere e colloquio finale.

Insegnamento: Laboratorio integrato di Chimica e tecnologia dei materiali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Laboratorio integrato di Chimica e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	b	III	9

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 125
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 40	Ore impegno studente: 100

Obiettivi formativi:

Competenze di base, teoriche e sperimentali, di analisi calorimetrica, reologica e meccanica dei materiali. Competenze di base, teoriche e sperimentali, nelle tecniche di determinazione della struttura dei materiali basate sulla diffrazione dei Raggi X. Attività sperimentale nell'ambito dei processi di trasformazione dei materiali

Contenuti:

Parte teorica

Elementi di Teoria della Simmetria: spazi affini, trasformazioni affini, isometrie, rappresentazione matriciale, elementi e operazioni di simmetria, simmetria traslazionale, reticoli di Bravais, reticoli cristallini, gruppi puntuali di simmetria, gruppi spaziali di simmetria, impacchettamenti compatti di sfere, impacchettamenti hcp, ccp, bcc.

Elementi di teoria della diffrazione: diffrazione dei raggi X da un reticolo cristallino, equazioni di Laue, equazione di Bragg, unità asimmetrica. Intensità della diffrazione, fattore di scattering atomico, rappresentazione di onde mediante numeri complessi, fattore di struttura, assenze sistematiche.

Metodo dei minimi quadrati: fit lineare pesato.

Fondamenti di calorimetria differenziale a scansione (modulata e non), termogravimetria, analisi dinamico-meccanica e reologia di liquidi, fusi e soluzioni.

Parte sperimentale

Realizzazione e discussione delle seguenti esperienze:

- Struttura cristallina di NaCl e di CsCl: acquisizione dei dati di diffrazione, indicizzazione dei riflessi, calcolo accurato della costante reticolare, determinazione della struttura, calcolo dei raggi ionici, calcolo delle intensità, analisi dei centri di colore.
- Struttura cristallina di Cu e Si: acquisizione dei dati di diffrazione, indicizzazione dei riflessi, calcolo della costante reticolare, determinazione della struttura, calcolo di raggi atomici.
- Risoluzione completa di una struttura cristallina di bassa simmetria e determinazione delle coordinate atomiche.
- Analisi calorimetria, termogravimetrica, meccanica e dinamico-meccanica di polimeri termoplastici e termoindurenti.
- Processi di trasformazione

Propedeuticità: Analisi matematica II, Fisica generale II, Scienza e tecnologia dei materiali.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Relazione finale scritta con eventuale prova orale.

Insegnamento: Macchine e sistemi energetici speciali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Macchine e sistemi energetici speciali	ING-IND/08	b	III	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 28	Ore impegno studente: 76		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12	Ore impegno studente: 24		

Obiettivi formativi:

Fornire i concetti di base per l'analisi e la gestione di sistemi di pompaggio di fluidi e dei sistemi di produzione dell'energia termica e meccanica.

Contenuti:

Movimentazione di fluidi liquidi e gassosi. Impianti di pompaggio e compressione fluidi. Potenza e rendimento di macchina e d'impianto. Diagrammi di funzionamento. Sistemi di regolazione. Costi d'impianto ed esercizio. Impianti speciali per la produzione di materiali. Fonti energetiche e impianti per la produzione di calore ed energia meccanica. Impianti con spiccata influenza delle prestazioni energetiche in funzione delle caratteristiche dei materiali. Materiali con particolari caratteristiche per incrementare le prestazioni energetiche.

Propedeuticità: Analisi matematica II, Termodinamica macroscopica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prove in itinere e colloquio finale.

Insegnamento: Progettazione assistita di strutture meccaniche

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Progettazione assistita di strutture meccaniche	ING-IND/14	b	III	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 24	Ore impegno studente: 72		
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 14	Ore impegno studente: 28		

Obiettivi formativi:

Consolidare le conoscenze inerenti la trave linearmente elastica e fornire le conoscenze di base della metodologia numerica di calcolo strutturale FEM (Finite Element Method) con l'acquisizione di qualche capacità applicativa in casistiche fondamentali.

Contenuti:

Riprese nell'analisi del continuo solido deformabile – Campi di spostamenti e deformazioni – Legge di Hooke – Campi di tensione – Forze applicate e vincoli – La trave - Le caratteristiche della sollecitazione di sforzo normale, torsione, flessione, taglio - Caratterizzazione dei metodi numerici applicati all'analisi del continuo solido deformabile – Il metodo degli elementi finiti – Il processo di discretizzazione ed il solid modeling – Modello degli spostamenti ed elementi finiti – Matrice di rigidezza degli elementi tipici – Matrice di rigidezza della struttura assemblata – Analisi statica lineare delle

strutture – Introduzione delle condizioni di carico e delle condizioni vincolari (vincoli SPC ed MPC) - Sistema risolvete e metodi numerici risolutivi – Applicazioni a problemi strutturali semplici ed emblematici in dimensionalità 2D e 3D con l'uso di codici GP (es. ANSYS, NASTRAN, etc.).

Propedeuticità: Elasticità e frattura dei materiali

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Colloquio finale.

Insegnamento: Scienza e tecnologia dei materiali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Scienza e tecnologia dei materiali	ING-IND/22	b	II	6

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 44	Ore impegno studente: 132
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 18

Obiettivi formativi:

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.

Contenuti:

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 enucleazione e di crescita. Diagrammi TTT. Il diagramma Fe-C. Superfici e fenomeni interfaciali. Proprietà 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 e tecnologiche dei materiali metallici, ceramici, dei vetri, polimerici e dei compositi. Proprietà elettriche dei materiali: la conduzione elettrica, i materiali conduttori, i semiconduttori intrinseci ed estrinseci, i dielettrici. Proprietà magnetiche dei materiali.

Propedeuticità: Chimica.

Prerequisiti: Fisica generale II, Analisi matematica II.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Strumentazione elettronica di misura

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Strumentazione elettronica di misura	ING-INF/07	c	II	5

Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 27	Ore impegno studente: 81
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 10	Ore impegno studente: 20
Modalità di insegnamento: Laboratorio	Ore impegno docente: 13	Ore impegno studente: 24

Obiettivi formativi:

Mettere in grado lo studente di effettuare prove di laboratorio per la caratterizzazione dei materiali in ambiente industriale mediante la moderna strumentazione elettronica.

Contenuti:

Teoria della misurazione: elementi di calcolo dell'incertezza di misura, metrologia di base. Strumentazione generale: analisi delle specifiche e tecniche di funzionamento della strumentazione di impiego generale. Analisi delle specifiche e tecniche di funzionamento delle strumentazioni per la caratterizzazione dei materiali. Elementi di elaborazione statistica dei dati di misura e progettazione degli esperimenti.

Propedeuticità: Elettrotecnica.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: colloquio finale.

Insegnamento: Termodinamica macroscopica

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Termodinamica macroscopica	ING-IND/24	b	II	5
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 34		Ore impegno studente: 100	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 12		Ore impegno studente: 22	
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 3		Ore impegno studente: 3	

Obiettivi formativi:

Introdurre i principi fondamentali della termodinamica classica. Applicazione ai bilanci di energia e alle condizioni di equilibrio. Il comportamento termodinamico dei gas ideali e reali e delle loro miscele e di sistemi condensati ideali e non. Diagrammi di fase di sistemi omogenei ed eterogenei.

Contenuti:

Grandezze estensive e intensive. Sistema termodinamico. Bilanci di materia. Formulazione del primo principio e definizione di energia interna ed entalpia rispettivamente per sistemi chiusi e per sistemi aperti. Condizioni stazionarie e condizioni di equilibrio termodinamico. Trasformazioni quasistatiche. Lavoro meccanico e adiabatico. Stato di riferimento. Funzioni di stato.

Il secondo principio della termodinamica.

Reversibilità e irreversibilità. I postulati di Clausius e Kelvin-Planck. Ciclo reversibile e teorema di Carnot. Le macchine termiche. Il teorema di Clausius. Entropia.

Energia libera e criteri di spontaneità.

Gas ideali. Leggi fondamentali di Boyle, Charles e Gay-Lussac. Equazione di stato. Capacità termica e calori specifici a pressione e a volume costante. Trasformazioni isoterme, isocore, isobare e adiabatiche.

Miscele gassose. Pressioni parziali e legge di Dalton.

Gas reali. L'equazione di stato di Van der Waals. Il fattore di compressibilità Z. Proprietà ridotte e legge degli stati corrispondenti. Concetti di scostamento entalpico e scostamento entropico di sistemi reali.

Sostanze pure. Diagrammi di stato. Regola delle fasi. Equazione di Clausius-Clapeyron.

Sistemi omogenei e sistemi eterogenei: concetto di fase. Sistemi a due o più componenti: le soluzioni liquide, solide e gassose. Grandezze parziali molali. Potenziali chimici. Soluzioni ideali. Tensione di vapore. Equilibri liquido-vapore: legge di Raoult e legge di Henry. Diagrammi di stato di sistemi a due componenti. Soluzioni reali e attività. Gas reali e fugacità. Diagrammi entalpia-composizione. Proprietà colligative.

Propedeuticità: Chimica, Fisica generale I.

Prerequisiti: Analisi matematica II.

Modalità di accertamento del profitto: Prova in itinere. Prova finale scritta e orale.

Insegnamento: Tecnologia dei metalli

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Metallurgia	ING-IND/21	b	III	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 28		Ore impegno studente: 84	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 8		Ore impegno studente: 16	

Obiettivi formativi:

Il corso, di carattere applicativo, si propone di dare un quadro delle proprietà dei metalli, dei trattamenti delle leghe e delle metodologie metallografiche, quale mezzo per correlare proprietà e strutture dei metalli e loro leghe.

Contenuti:

Stato solido: definizioni, indici di Miller, reticoli cristallini, legame metallico. Struttura reale dei solidi cristallini. Solidificazione dei metalli: nucleazione omogenea ed eterogenea. Trasformazioni allo stato solido: nucleazione e accrescimento, curve TTT, esempi di trasformazioni, resistenza della martensite, rinvenimento degli acciai. Deformazione

dei metalli: deformazione del singolo grano e dei policristalli, ruolo delle dislocazioni. Reazioni con precipitati. Ricristallizzazioni di tipo diverso.

Propedeuticità: Scienza e tecnologia dei materiali.

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova orale.

Insegnamento: Tecnologia dei metalli

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Tecnologia meccanica	ING-IND/16	b	III	6

Modalità di insegnamento: Lezione **Ore impegno docente:** 40 **Ore impegno studente:** 120

Modalità di insegnamento: Esercitazione **Ore impegno docente:** 10 **Ore impegno studente:** 25

Modalità di insegnamento: Prova intracorso **Ore impegno docente:** 5 **Ore impegno studente:** 5

Obiettivi formativi:

Il corso tratta gli aspetti teorici e la pratica delle lavorazioni industriali utilizzate per la trasformazione di un semilavorato metallico in un prodotto finito. Si mettono in evidenza i legami fra i processi tecnologici, la struttura e le proprietà meccaniche dei manufatti ottenuti.

Contenuti:

Fonderia - Fenomeni durante il raffreddamento. Tempi di solidificazione. Modulo di raffreddamento. Metodi per la solidificazione direzionale. Le materozze: funzione e dimensionamento. La sformabilità. Principali elementi dello stampo. Criteri di progettazione del pezzo. Sistemi di colata e loro dimensionamento. Formatura in forma transitoria. Modelli. Terre da fonderia. Fabbricazione delle forme e delle anime. Sistemi di formatura in forma transitoria. Formatura in forma permanente. Conchiglie. Sistemi di formatura in forma permanente. Tensioni residue e loro origine.

Lavorazioni per deformazione plastica - Lavoro di deformazione plastica parallelepipedica. Rendimento della lavorazione. Effetto della velocità e della temperatura. Criterio di Tresca. Metodo dell'elemento sottile.

Fucatura e stampaggio - Magli e presse. Calcolo della forza e dell'energia. Progettazione del greggio e degli stampi. Materiali per gli stampi. Difetti e tensioni residue.

Laminazione - Meccanica del processo. Tipi di laminatoi e di impianti. Difetti nei laminati e tensioni residue.

Trafilatura - Prodotti trafilati. Limiti alla riduzione. Calcolo delle forze e delle energie. Macchine per trafilatura. Difetti e tensioni residue.

Estrusione - Prodotti. Estrusione diretta e inversa. Calcolo delle forze e dell'energia di estrusione. Pratica dell'estrusione. Difetti e tensioni residue.

Propedeuticità : Scienza e tecnologia dei materiali.

Prerequisiti : Elasticità e frattura dei materiali.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta in itinere e prova finale.

Insegnamento: Tecnologia dei materiali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Materiali ceramici	ING-IND/22	b	III	4

Modalità di insegnamento: Lezione **Ore impegno docente:** 40 **Ore impegno studente:** 100

Obiettivi formativi:

Il corso si propone di fornire all'allievo ingegnere dei materiali le conoscenze, scientifiche e tecnologiche, riguardanti la produzione e le caratteristiche chimiche, meccaniche e mineralogiche dei materiali ceramici tradizionali.

Contenuti:

Genesi, struttura e proprietà delle argille. Argille sedimentarie e trasportate. Caratteristiche delle argille magre e grasse. Minerali delle argille: caolinite, montmorillonite, halloysite, serpentino, clorite. Comportamento reologico del sistema acqua-argilla in funzione del contenuto d'acqua dell'impasto. Stabilità delle barbotine: agenti flocculanti e deflocculanti, scala di Hoffmeister, Classificazioni dei materiali ceramici tradizionali in funzione dell'aspetto, della microstruttura e della funzione. Materie prime: plastiche, fondenti e smagranti. Essiccazione. Formatura: tornitura, stampaggio, calibratura,

trafilatura, colaggio. Cottura: fenomeni durante la cottura di impasti per faenze e per porcellane. Bicottura e monocottura. Materie prime e tecniche per la vetrinatura e la smaltatura. Tecniche di decorazione. Principali metodiche strumentali per la caratterizzazione chimica, fisica e mineralogica delle materie prime e dei prodotti finiti. Definizioni e metodi di misura del volume apparente, del volume reale, delle porosità aperta e chiusa, dell'assorbimento d'acqua.

Propedeuticità: Scienza e tecnologia dei materiali

Prerequisiti: Nessuno.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta.

Insegnamento: Tecnologia dei materiali

Modulo didattico	SSD	Af	Anno	CFU
Materiali polimerici	ING-IND/22	b	III	4
Modalità di insegnamento: Lezione	Ore impegno docente: 25		Ore impegno studente: 80	
Modalità di insegnamento: Esercitazione	Ore impegno docente: 8		Ore impegno studente: 16	
Modalità di insegnamento: Prova intracorso	Ore impegno docente: 4		Ore impegno studente: 4	

Obiettivi formativi:

Cenni sulla chimica dei polimeri. Introduzione delle problematiche fondamentali della fisica dei polimeri in relazione alle loro applicazioni e ai processi di trasformazione degli stessi. Acquisire le conoscenze relative ad alcuni alle tecnologie di trasformazione di maggiore interesse.

Contenuti:

Cenni su proprietà chimiche, chimico-fisiche e reologiche di polimeri e soluzioni polimeriche. Struttura chimica e metodi di caratterizzazione fisica dei materiali polimerici, termoplastici, tecnopolimeri ed elastomeri. Elementi di termodinamica dei sistemi macromolecolari. Le principali transizioni: transizione vetrosa, fusione e cristallizzazione. Le soluzioni polimeriche. Blend e leghe polimeriche. Proprietà meccaniche e visco-elastiche dei materiali polimerici. Proprietà di trasporto di massa in polimeri. Relazioni proprietà-struttura. Aspetti fondamentali dei principali processi di trasformazione dei polimeri termoplastici e termoplastici: l'estrusione, lo stampaggio a iniezione e i processi di 'cura' delle resine termoplastiche.

Propedeuticità: Scienza e tecnologia dei materiali.

Prerequisiti: Termodinamica macroscopica, Fenomeni di trasporto.

Modalità di accertamento del profitto: Prova scritta in itinere e prova orale.

Esame di laurea

La prova finale per il Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali consiste nella discussione di un elaborato realizzato dallo studente, sotto la guida di un relatore, su argomenti attinenti l'attività formativa caratterizzante. Tale elaborato consiste in una relazione scritta di attività svolte in un laboratorio di ricerca ovvero di attività di tirocinio svolto anche in strutture private ovvero di attività di ricerca bibliografica.

Opzioni dal preesistente ordinamento al nuovo Ordinamento

Gli studenti iscritti al Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali dell'ordinamento preesistente possono optare per l'iscrizione al Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali del nuovo ordinamento, direttamente sostitutivo del preesistente, secondo quanto disposto dall'Art. 37 comma 2 del Regolamento didattico di Ateneo. Il riconoscimento degli studi compiuti sarà deliberato dal Consiglio di Corso di laurea, previa la valutazione in crediti degli insegnamenti dell'ordinamento preesistente e la definizione delle corrispondenze fra gli insegnamenti e i moduli dei due ordinamenti. Le modalità di opzione sono riportate nella tabella seguente.

Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali, dell'Ordinamento preesistente, e CFU dei moduli del Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali dell'Ordinamento regolato dal D.M. 509 del 3.11.99, direttamente sostitutivo del preesistente (Allegato E al Regolamento didattico del Corso di Laurea).

- A ciascun insegnamento dell'Ordinamento preesistente indicato in tabella nella colonna 1 sono assegnati i CFU indicati in colonna 2.
- Ai CFU dell'insegnamento del preesistente Ordinamento corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea del nuovo Ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea specialistica, con modalità che saranno specificate.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento preesistente che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5
L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	CFU	corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento	CFU	Settore scientifico - disciplinare dei CFU residui
Chimica	10	Chimica	8	CHIM/03, CHIM/07
Fondamenti di informatica	10	Elementi di informatica	4	ING-INF/05
Analisi matematica 1	10	Analisi matematica	9	MAT/05
Geometria	10	Geometria	3	MAT/03
Analisi matematica 2	10	Matematica II	6	MAT/05
Fisica generale I	10	Fisica generale I	5	FIS/01, FIS/03
Fisica generale II	10	Fisica generale II	5	FIS/01, FIS/03
Chimica organica	10	Chimica organica	5	CHIM/06
Fisica matematica	10	Fisica matematica	4	MAT/07
Economia ed organizzazione aziendale	10	Economia e organizzazione aziendale	4	ING-IND/35
Gestione della produzione industriale	10	Gestione della produzione industriale	4	ING-IND/17
Scienza e tecnologia dei materiali	10	Scienza e tecnologia dei materiali	6	ING-IND/22
Scienza delle costruzioni	10	Elasticità e frattura dei materiali	6	ICAR/08
Proprietà termodinamiche e di trasporto	10	Termodinamica macroscopica	5	ING-IND/24
Fenomeni di trasporto	10	Fenomeni di trasporto	5	ING-IND/24
Elettrotecnica	10	Elettrotecnica	4	ING-IND/31
Fondamenti di meccanica applicata e Macchine	10	Fondamenti di meccanica applicata	4	ING-IND/13
		Macchine e sistemi energetici speciali	4	ING-IND/08,ING-IND/09
Tecnologia meccanica	10	Tecnologia meccanica	6	ING-IND/16
Metallurgia	10	Metallurgia	4	ING-IND/21
Misure elettriche	10	Strumentazione elettronica di misura	4	ING-INF/ 07
		Misure per il controllo della qualità	3	ING-INF/ 07
Scienza e tecnologia dei materiali ceramici	10	Materiali ceramici	4	ING-IND/22
Tecnologia dei polimeri	10	Materiali polimerici	4	ING-IND/22

Le transizioni di studenti iscritti a Corsi di studio del preesistente Ordinamento diversi dal Corso di laurea in Ingegneria dei Materiali sono considerate come richieste di passaggio, secondo quanto disposto dall'Art.37 comma 3 del Regolamento didattico di Ateneo.

Corrispondenza fra CFU degli insegnamenti del Diploma universitario in Scienza e Ingegneria dei Materiali, dell'Ordinamento preesistente, e CFU dei moduli del Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali dell'Ordinamento regolato dal D.M. 509 del 3.11.99.

- A ciascun insegnamento dell'Ordinamento preesistente indicato in tabella nella colonna 1 sono assegnati i CFU indicati in colonna 2.
- Ai CFU dell'insegnamento del preesistente Ordinamento corrispondono i crediti indicati nella colonna 4, assegnati ai moduli del Corso di laurea del nuovo Ordinamento riportati nella colonna 3.
- I CFU residui, differenza fra i CFU in colonna 2 e i CFU in colonna 4, sono attribuiti ai settori scientifico-disciplinari indicati in colonna 5. Essi potranno essere utilizzati nell'ambito delle attività formative autonomamente scelte dallo studente o in un Corso di laurea specialistica, con modalità che saranno specificate.
- L'eventuale corrispondenza di insegnamenti dell'Ordinamento preesistente che non compaiono nella tabella sarà valutata caso per caso.

1	2	3	4	5
L'insegnamento dell'Ordinamento preesistente	CFU	corrisponde al modulo del Corso di laurea del nuovo Ordinamento	CFU	Settore scientifico - disciplinare dei CFU residui
Chimica generale e inorganica	10	Chimica	8	CHIM/03, CHIM/07
Fondamenti di informatica	5	Elementi di informatica	4	ING-INF/05
Analisi matematica I	6	Analisi matematica	7	
Geometria	4	Geometria	3	MAT/03
Analisi matematica II	10	Matematica II	6	MAT/05
Fisica generale I	6	Fisica generale I	5	FIS/01, FIS/03
Fisica generale II	6	Fisica generale II	5	FIS/01, FIS/03
Chimica organica	5	Chimica organica	5	
Fisica matematica	6	Fisica matematica	4	MAT/07
Laboratori di chimica I	4	Laboratorio di Chimica I	3	CHIM/03
Laboratori di chimica II	4	Laboratorio di Chimica II	3	CHIM/03
Economia e organizzazione aziendale	4	Economia e organizzazione aziendale	4	
Chimica fisica I	5	Termodinamica macroscopica	5	
Fenomeni di trasporto	10	Fenomeni di trasporto	5	ING-IND/24
Elettrotecnica	5	Elettrotecnica	4	ING-IND/31
Istituzioni di fisica della materia	8	Istituzioni di Fisica della materia	6	FIS/03
Laboratorio di fisica generale	5	Laboratorio di Fisica generale	4	FIS/01, FIS/03
Strumentazione elettronica di misura	5	Strumentazione elettronica di misura	4	ING-INF/07
Progettazione assistita di strutture meccaniche	4	Progettazione assistita di strutture meccaniche	4	
Chimica fisica II	5	Chimica fisica	5	

Agli studenti iscritti ai Corsi di laurea del Preesistente Ordinamento sarà consentito di laurearsi secondo il nuovo Ordinamento previo riconoscimento in blocco dei crediti previsti dai Piani di studio del Corso di laurea del nuovo Ordinamento, salvo i crediti previsti per la prova finale, secondo le modalità indicate nel seguito.

Si premette che:

la procedura indicata di seguito si applica esclusivamente agli studenti dei Preesistenti Ordinamenti iscritti alla Facoltà di Ingegneria dell'Università degli Studi di Napoli Federico II;

a ciascun insegnamento dell'ordinamento in vigore dall'A.A. 1991/1992 all'A.A. 2000/2001 (di seguito indicato come Preesistente Ordinamento) sono attribuiti i crediti formativi universitari (CFU) indicati nell'allegato E del vigente Regolamento didattico del Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali;

le corrispondenze indicate nel seguito fanno riferimento agli insegnamenti impartiti agli studenti di matricola 38/____, ossia a quelli del Preesistente Ordinamento.

L'allievo acquisirà i 3 CFU relativi alla lingua straniera qualora abbia sostenuto con esito positivo il colloquio di idoneità previsto dal Preesistente Ordinamento.

Perché la richiesta di accesso alla procedura per il conferimento della Laurea sia presa in considerazione, è necessario che i CFU già conseguiti dall'allievo al momento della presentazione della domanda soddisfino i minimi indicati nelle Colonne 4, 5 e 6 della Tabella seguente. Quando ciò si verifica, la richiesta è esaminata dal Consiglio di Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali, che **definerà il numero complessivo di CFU che lo studente dovrà acquisire per l'accesso alla laurea.**

Insegnamento dell'Ordinamento Preesistente: Matr. 38/_____	CFU	S. S. D.	Col. 4	Col. 5	Col. 6		
Geometria	10	MAT/03	40	70	170		
Analisi matematica I	10	MAT/05					
Analisi matematica II	10	MAT/05					
Fisica matematica	10	MAT/07					
Fondamenti di informatica	10	ING-INF/05					
Fisica generale I	10	FIS/01	30				
Fisica generale II	10	FIS/01					
Chimica	10	CHIM/07					
Struttura della materia	10	FIS/03					
Superconduttività	10	FIS/03					
Tecnologie di chimica applicata	10	ING-IND/22	30	60			
Scienza e tecnologia dei materiali	10	ING-IND/22					
Scienza delle costruzioni	10	ICAR/08					
Scienza e tecnologia dei materiali ceramici	10	ING-IND/22					
Teoria delle strutture	10	ICAR/08					
Tecnologia dei polimeri	10	ING-IND/22					
Tecnica delle costruzioni	10	ICAR/09					
Biomateriali	10	ING-IND/22					
Chimica e tecnologia del restauro e della conservazione dei materiali	10	ING-IND/22					
Fondamenti di meccanica applicata	5	ING-IND/13	20				
Macchine e sistemi energetici speciali	5	ING-IND/08 ING-IND/09					
Comportamento meccanico dei materiali	10	ING-IND/14					
Metallurgia	10	ING-IND/21					
Disegno assistito da calcolatore	10	ING-IND/15					
Tecnologia meccanica	10	ING-IND/16					
Tecnologia dei materiali non convenzionale	10	ING-IND/16					
Progettazione assistita di strutture meccaniche	10	ING-IND/14					
Costruzione di macchine	10	ING-IND/14					
Meccanica sperimentale	10	ING-IND/14					
Tecnologie speciali	10	ING-IND/16					
Proprietà termodinamiche e di trasporto	10	ING-IND/24	10				
Fenomeni di trasporto	10	ING-IND/24					
Meccanica dei fluidi non Newtoniani	10	ING-IND/24					
Progettazione di reattori chimici	10	ING-IND/25					
Reologia dei sistemi omogenei ed eterogenei	10	ING-IND/24					
Elettrotecnica	10	ING-IND/31	10	10			
Misure elettriche	10	ING-INF/07					
Modellistica elettrica dei materiali	10	ING-IND/31					
Economia e organizzazione aziendale	10	ING-IND/35	10	10			
Gestione della produzione industriale	10	ING-IND/17					
Corrosione e protezione dei materiali	10	ING-IND/23					
Elettrochimica applicata	10	ING-IND/23					
Elettronica	10	ING-INF/01					
Optoelettronica	10	ING-INF/01					
Lingua straniera	3						

Lo studente la cui richiesta sia stata accolta dovrà comunque preparare, sotto la guida di un relatore, un elaborato che discuterà in seduta di laurea.

Ai fini della prosecuzione degli studi nella Classe delle lauree specialistiche in Scienza e Ingegneria dei Materiali (Classe 61/S) presso queste Facoltà di Ingegneria e di Scienze MM.FF.NN., l'eventuale debito formativo verrà valutato facendo riferimento, fra l'altro, ai curricula attivati nel Corso di Laurea in Scienza e Ingegneria dei Materiali e all'Allegato E del relativo Regolamento didattico.

Gli studenti che si trovino in queste condizioni e vogliano laurearsi secondo il nuovo Ordinamento dovranno farne espressa richiesta alla Segreteria studenti.

Calendario delle attività didattiche nell'a.a. 2006/2007

I Anno

1° semestre	Inizio 12 Settembre 2006	Termine 17 Dicembre 2006
Esami	Inizio 19 Dicembre 2006	Termine 04 Marzo 2007
2° semestre	Inizio 06 Marzo 2007	Termine 10 Giugno 2007
Esami	Inizio 12 Giugno 2007	Termine 05 Agosto 2007
Esami	Inizio 21 Agosto 2007	Termine 30 Settembre 2007

Referente del Corso di Laurea per il Programma SOCRATES/ERASMUS è il Professore Domenico Acierno – Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e della produzione - tel. 081/7682268 - e-mail: acierno@unina.it.

Responsabile del Corso di Laurea per i tirocini è il Dottore Ernesto Di Maio - Dipartimento di Ingegneria dei Materiali e della produzione - tel. 081/7682410 - e-mail: edimaio@unina.it.