

Università	Università degli Studi di NAPOLI "Federico II"
Classe	LM-53 - Scienza e ingegneria dei materiali
Nome del corso	Ingegneria dei materiali <i>adeguamento di: Corso di laurea magistrale in Ingegneria dei materiali (1232681)</i>
Nome inglese	MATERIALS ENGINEERING
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 • Ingegneria dei Materiali (NAPOLI cod 14054)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	03/05/2010
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	27/05/2010
Data di approvazione del consiglio di facoltà	30/03/2010
Data di approvazione del senato accademico	22/04/2010
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	13/01/2010
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	11/11/2009 -
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	www.ingegneria.unina.it
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	9

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-53 Scienza e ingegneria dei materiali

I laureati nei corsi delle lauree magistrali della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici sia della matematica, sia della fisica e della chimica degli stati condensati, ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi di scienza dei materiali che tipicamente richiedono un approccio interdisciplinare;
- avere ottima padronanza del metodo scientifico di indagine e delle strumentazioni di laboratorio;
- conoscere gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria dei materiali, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere anche in modo innovativo problemi complessi;
- possedere conoscenze e competenze utili alla progettazione delle proprietà dei materiali partendo dalle strutture atomiche e molecolari che li compongono;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

I curricula dei corsi di laurea magistrale della classe comprendono attività dedicate all'acquisizione di conoscenze fondamentali nei campi:

- della matematica, anche nei suoi aspetti numerici;
- della fisica classica e moderna, in particolare relativamente alla struttura della materia e alla correlazioni proprietà-struttura, all'uso di tecniche fisiche di sintesi, trattamento, caratterizzazione e funzionalizzazione dei materiali;
- della chimica, in particolare per quanto riguarda le caratteristiche di composizione, struttura e funzione dei materiali, in relazione alla loro progettazione e sintesi;
- della meccanica dei materiali;
- dei processi di produzione e trasformazione dei diversi materiali (ceramici, metallici, polimerici e vetrosi);
- della progettazione meccanica e funzionale dei materiali e dei manufatti;
- dell'impiego, anche in condizioni estreme, dei materiali, del relativo degrado e del ripristino.

I curricula prevedono attività di laboratorio in particolare dedicate alla conoscenza di metodiche sperimentali, alla misura, all'elaborazione dei dati e all'uso delle tecnologie, e attività seminariali e tutoriali, nonché attività esterne come tirocini formativi presso aziende e laboratori, e soggiorni di studio presso altre università italiane ed europee, anche nel quadro di accordi internazionali.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base, nelle discipline delle scienze fisiche e chimiche e dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; nonché in laboratori industriali di aziende ed enti pubblici e privati.

Criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

La trasformazione dei Corsi di Studio già attivi ai sensi del DM 509/99 presso la Facoltà di Ingegneria nei corrispondenti Corsi di Studio conformi al DM 270/04 risponde alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica. In particolare:

una razionalizzazione dell'offerta formativa della Facoltà che faccia ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche

la limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico.

Per il CdLM in Ingegneria dei Materiali la revisione dei curricula, ispirata ai principi generali sopra richiamati, consente la riduzione del numero complessivo di insegnamenti dai 17 insegnamenti curriculari (oltre ai crediti a scelta autonoma dello studente) previsti nell'ambito del CdLS in Ingegneria dei Materiali ex DM 509/99, agli 11 previsti nella articolazione curricolare dell'istituendo CdLM in Ingegneria dei Materiali ex DM 270/04.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Ai sensi del D.M. 270/04 nella riunione del 13 gennaio 2010 è stata sottoposta al Nucleo di Valutazione la proposta di trasformazione del corso di laurea specialistica INGEGNERIA DEI MATERIALI classe 61/S della Facoltà di Ingegneria in corso di laurea magistrale in INGEGNERIA DEI MATERIALI classe LM-53 per l'a.a. 2010-2011.

Il Nucleo nell'analizzare le schede CINECA-MIUR della sezione RAD, ha tenuto conto in particolare dei seguenti elementi: 1) motivi dell'istituzione di più corsi e di gruppi di affinità, 2) criteri seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270, 3) obiettivi formativi specifici, 4) risultati di apprendimento attesi, 5) conoscenze richieste per l'accesso, 6) sbocchi occupazionali e professionali.

Il Nucleo rileva l'aderenza alle disposizioni normative in merito sia alla corretta progettazione della proposta sia al contributo alla razionalizzazione e alla qualificazione dell'offerta formativa, in particolare apprezza l'evidente sforzo di contrazione degli insegnamenti disciplinari in tutte le proposte della Facoltà di Ingegneria. Pertanto il Nucleo in base a tali elementi di analisi esprime parere favorevole in merito alla proposta di trasformazione.

Sintesi della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni

Il contenuto dell'ordinamento della laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali è stato inviato all'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli per richiedere il prescritto parere delle organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni. L'ordinamento è stato oggetto di discussione nella seduta del Consiglio dell'Ordine tenuta in data 11/11/2009, il parere favorevole è stato trasmesso in Facoltà con nota prot. 4089 del 10/12/2009.

Il Consiglio dell'ordine degli Ingegneri della Provincia di Napoli ha espresso parere ampiamente favorevole alla istituzione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali ed al relativo Ordinamento didattico.

Il Consiglio ha rilevato che il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali risulta dalla trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Scienza e Ingegneria dei Materiali attivato con il DM 509/99, il cui impianto aveva già ricevuto parere favorevole del Consiglio dell'Ordine.

Il Consiglio ha riconosciuto e positivamente valutato la rispondenza dell'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali alla finalità di assicurare una migliore articolazione dei percorsi formativi e dell'organizzazione didattica, con particolare riferimento ai seguenti obiettivi:

Razionalizzazione dell'offerta formativa della facoltà di Ingegneria attraverso il ricorso ad una più generalizzata condivisione di insegnamenti e di risorse didattiche;
Limitazione del numero complessivo di insegnamenti previsti dai percorsi curriculari con la conseguente riduzione degli insegnamenti impartiti in parallelo in ciascun periodo didattico, al fine di assicurare una più efficace assimilazione dei contenuti del Corso e maturazione generale delle capacità professionali dello studente.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivo è quello di creare una figura di laureato magistrale in grado di sviluppare materiali con specifiche proprietà funzionali e strutturali e di gestire attività di ricerca applicata connesse, di ottimizzare l'utilizzo dei materiali nelle specifiche applicazioni tecnologiche e strutturali, di progettare manufatti con specifiche proprietà, di sviluppare ed implementare industrialmente la produzione di manufatti realizzati con varie tipologie di materiali e di gestire a livello tecnologico tale produzione.

A tale scopo lo studente dovrà acquisire capacità avanzate di simulazione e di analisi teorico-sperimentale sia del comportamento delle varie tipologie di materiali (ceramici, metallici, polimerici e vetrosi nonché dei loro compositi) nelle specifiche applicazioni che dei loro processi di produzione e trasformazione.

Pertanto, la solida preparazione di base relativa agli aspetti della chimica e della fisica dei materiali richiesta per l'accesso, verrà integrata dall'acquisizione, ad un livello più approfondito, di competenze nell'ambito delle proprietà strutturali e funzionali dei materiali, delle tecnologie dei materiali e dei processi di trasformazione e delle metodologie sperimentali di misura delle proprietà.

A tale scopo il percorso formativo prevede, inizialmente, l'approfondimento delle tecnologie e delle proprietà dei diversi materiali accompagnato dall'analisi degli aspetti termodinamici del comportamento costitutivo dei materiali ed all'acquisizione di conoscenze nell'ambito dell'uso di metodi matematici nelle applicazioni ingegneristiche.

Successivamente il percorso formativo si incentra sulle relazioni tra struttura chimico-fisica dei materiali e proprietà funzionali e strutturali nell'ambito di specifici campi di applicazione (quali ad es. strutturale, elettromagnetico, biomedico, conservazione dei beni culturali), sul trattamento e funzionalizzazione dei materiali, sul loro comportamento in opera ed sulla gestione della produzione di materiali e manufatti.

Risultati di apprendimento attesi, espressi tramite i Descrittori europei del titolo di studio (DM 16/03/2007, art. 3, comma 7)

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Materiali possederà conoscenze relative all'applicazione delle metodologie operative proprie delle scienze dell'ingegneria per identificare, interpretare, descrivere, formulare e risolvere i problemi dell'ingegneria sia in generale sia in modo particolare con riferimento all'Ingegneria dei Materiali. Nella risoluzione di tali problemi dovrà essere capace di utilizzare tecniche avanzate di progettazione di componenti, sistemi e processi, di pianificazione delle attività sperimentali e di analisi e interpretazione dei risultati.

Il laureato magistrale acquisirà, in particolare, conoscenze approfondite nell'ambito delle relazioni tra struttura e proprietà funzionali e strutturali dei materiali finalizzate all'applicazione dei materiali nei diversi campi, nell'ambito delle tecnologie dei materiali e dei processi produttivi. Egli sarà in grado di comprendere testi tecnico-scientifici che trattino argomenti avanzati e di avanguardia nell'ambito dell'Ingegneria dei Materiali includendo la capacità di comprensione tecnico-scientifica necessaria all'apprendimento dell'uso corretto e consapevole di apparecchiature avanzate di ricerca e caratterizzazione dei materiali, degli strumenti di simulazione numerica del comportamento dei materiali e della gestione tecnologica di impianti di produzione. A tale scopo il laureato dovrà possedere capacità di comprensione di libri di testo avanzati, anche in lingua inglese, e di strumenti tecnico-scientifici avanzati, che includano anche la conoscenza di alcuni temi di avanguardia nel proprio campo di studi. L'impostazione generale del corso di studio, fondata sul rigore metodologico proprio delle materie scientifiche, fa sì che lo studente maturi, anche grazie ad un congruo tempo dedicato allo studio personale, competenze e capacità di comprensione tali da permettergli di includere nel proprio bagaglio di conoscenze anche alcuni dei temi di più recente sviluppo. Il rigore logico delle lezioni di teoria, che richiedono necessariamente un personale approfondimento di studio, e gli eventuali elaborati personali richiesti nell'ambito di alcuni insegnamenti forniscono allo studente ulteriori mezzi per ampliare le proprie conoscenze ed affinare la propria capacità di comprensione. Medesima funzione nel percorso formativo hanno le visite guidate ed i viaggi studio, nonché gli interventi e le testimonianze, nell'ambito dei corsi caratterizzanti del percorso formativo, di professionisti che operano in imprese del territorio attive a livello locale, nazionale ed internazionale.

L'analisi di lavori scientifici su argomenti specifici e l'utilizzo di metodiche teorico-sperimentali avanzate, richieste per la preparazione della prova finale, costituiscono un ulteriore imprescindibile banco di prova per il conseguimento delle capacità sopraindicate.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione (applying knowledge and understanding)

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Materiali avrà maturato la capacità di applicare le conoscenze e gli strumenti metodologici acquisiti a) allo sviluppo ed ottimizzazione di materiali per specifici usi e applicazioni, b) alla pianificazione e progettazione di processi di produzione e alla gestione delle tecnologie di produzione di manufatti realizzati con le diverse tipologie di materiali, c) alla verifica, con tecniche sperimentali avanzate ed adeguate, del conseguimento delle desiderate proprietà funzionali e strutturali dei materiali in relazione alla struttura/morfologia dei materiali stessi ed ai processi di trasformazione cui sono stati sottoposti, d) alla utilizzazione degli strumenti per il monitoraggio del materiale nel corso della sua vita operativa e per intervenire nella fase finale post-operativa di riciclo o di dismissione con attenzione all'impatto ambientale.

La possibilità di verificare le capacità di comprendere e poi applicare le conoscenze teoriche e pratiche che avrà acquisito nel corso degli studi è fornita dall'impostazione didattica, comune a tutti gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale, che prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali

e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto. La parte di approfondimento ed elaborazione delle conoscenze demandata allo studio personale dello studente assume a questo proposito una rilevanza notevole. E' infatti mediante un'adeguata rielaborazione personale delle informazioni introdotte durante le ore di lezione che lo studente misura concretamente quale sia il livello di padronanza delle conoscenze. Accanto allo studio personale assumono notevole importanza anche le attività di laboratorio eseguite in gruppo e le esercitazioni svolte in aula. A complemento degli strumenti offerti allo studente per lo sviluppo di questa capacità nel percorso formativo lo studente può usufruire di visite guidate, tirocini, stage e laboratori di simulazione di realtà del mondo produttivo.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Materiali dimostrerà capacità di reperire e interpretare criticamente dati ed informazioni, riferiti allo specifico settore di attività, che lo pongano in condizione di determinare giudizi autonomi. Inoltre il laureato dovrà essere capace di valutare l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale. Gli insegnamenti previsti dal percorso formativo enfatizzano, anche attraverso il ricorso frequente ad esercitazioni, le autonome capacità di predire il comportamento atteso dei materiali e di interpretare i risultati delle analisi sperimentali nell'ottica di progettare, selezionare ed ottimizzare i materiali per specifiche applicazioni, esaminandone anche l'impatto sulle variabili che ne influenzano gli indicatori tecnico-economici e di impatto ambientale. Il laureato possiederà le basi per una corretta lettura ed autonoma interpretazione della letteratura scientifica nei settori di pertinenza.

Le attività connesse alla prova finale ed ulteriori attività quali i laboratori e la discussione guidata di gruppo, nonché gli elaborati personali e le testimonianze dal mondo dell'impresa e delle professioni offrono allo studente ulteriori occasioni per sviluppare in modo autonomo le proprie capacità decisionali e di giudizio; Inoltre, nell'ambito del corso il laureato avrà acquisito coscienza delle proprie responsabilità professionali ed etiche e delle problematiche connesse ai contesti industriali ed alla cultura d'impresa affinando le capacità relazionali.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Materiali dimostrerà di possedere capacità di comunicare correttamente in campo tecnico-scientifico, attraverso la elaborazione e presentazione di rapporti inerenti alle esperienze tecnico-scientifiche maturate nell'ambito del percorso curriculare. Pertanto, dovrà saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. Tali attitudini verranno sviluppate, tra l'altro, attraverso uno bilanciato ricorso a modalità di accertamento del profitto basate su elaborati scritti e su colloqui orali.

La prova finale offre allo studente un'ulteriore opportunità di approfondimento e di verifica delle capacità di analisi, elaborazione e comunicazione del lavoro svolto. Essa prevede infatti la discussione, innanzi ad una commissione, di un elaborato originale di natura teorica e/o sperimentale, prodotto dallo studente su un'area tematica attraversata nel suo percorso di studi. La partecipazione a stage e soggiorni di studio all'estero risultano essere strumenti molto utili per lo sviluppo delle abilità comunicative del singolo studente.

Il laureato magistrale in Ingegneria dei Materiali sarà, inoltre, in grado di utilizzare almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano e sarà in possesso di adeguate conoscenze relative all'impiego degli strumenti informatici necessari nell'ambito specifico di competenza e per lo scambio di informazioni generali.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali assicurerà la maturazione di capacità di apprendimento che porranno il Laureato in condizione di acquisire in modo autonomo nuove conoscenze e metodologie nel corso dello sviluppo della propria attività professionale, ovvero di affrontare proficuamente percorsi avanzati di formazione universitaria (Master, Dottorato) nel campo della Ingegneria Industriale e segnatamente della Ingegneria dei Materiali.

La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare, con i livelli di autonomia attesi per una figura professionale di livello universitario, la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi. Le modalità e gli strumenti didattici con cui i risultati di apprendimento attesi vengono conseguiti sono lezioni ed esercitazioni in aula, attività di laboratorio e di progettazione nei diversi settori dell'Ingegneria dei Materiali, seminari integrativi e testimonianze aziendali, visite tecniche, stage. Le modalità con cui i risultati di apprendimento attesi sono verificati possono consistere in prove in itinere intermedie, volte a rilevare l'efficacia dei processi di apprendimento, attuate secondo modalità concordate e pianificate; sono previsti esami di profitto, finalizzati a valutare e quantificare, con voto espresso in trentesimi, il conseguimento degli obiettivi complessivi delle attività formative; le prove certificano il grado di preparazione individuale degli studenti e possono tener conto delle eventuali valutazioni formative e certificative svolte in itinere.

Strettamente funzionale alla maturazione della capacità di apprendimento è la prova finale, consistente nella predisposizione e nella discussione di un elaborato originale teorico/sperimentale su temi, propri dell'ambito disciplinare dell'Ingegneria dei Materiali, a marcato carattere interdisciplinare. Lo svolgimento dell'attività connessa all'elaborazione della tesi di laurea magistrale, come anche le attività di stage svolti sia in Italia che all'estero, prevedono che lo studente si misuri e comprenda informazioni nuove non necessariamente fornite dal docente di riferimento.

Conoscenze richieste per l'accesso

(DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Per l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali sono previsti, in ottemperanza all'art. 6 comma 2 del DM 270/04 e con modalità che verranno definite nel Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale, specifici criteri di accesso riguardanti il possesso di requisiti curriculari e la verifica obbligatoria dell'adeguatezza della personale preparazione dello studente. Detti requisiti prevederanno, tra l'altro, la documentata capacità di utilizzare correttamente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Caratteristiche della prova finale

(DM 270/04, art 11, comma 3-d)

La laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali si consegue dopo aver superato una prova finale, consistente nella discussione di una tesi di laurea, cioè di in un elaborato originale prodotto dallo studente sotto la guida di un relatore, che documenti attività di ricerca, ovvero attività progettuali. E' facoltà dello studente scrivere o e discutere l'elaborato lingua inglese.

Si rimanda al regolamento per una definizione più approfondita delle caratteristiche della prova finale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi e della qualificazione e diagnostica dei materiali.

I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso aziende per la produzione, la trasformazione e lo sviluppo dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e composti, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; nonché in laboratori industriali di aziende ed enti pubblici e privati.

Con specifico riferimento alla classificazione ISTAT-ATECO 2007 delle attività produttive, potenziali settori di inserimento professionale sono quelli corrispondenti ad una molteplicità di attività ricomprese nelle sezioni C (Attività manifatturiere), D (Fornitura di energia elettrica, gas, vapore e aria condizionata), e E (Fornitura di acqua; reti fognarie, attività di gestione dei rifiuti e risanamento), nonché nei gruppi 71.12 (con riferimento ai codici 71.12.10 - Attività degli studi di ingegneria e 71.12.20 - Servizi di progettazione di ingegneria integrata), 71.20 (con riferimento ai codici 71.20.10 - Collaudi e analisi tecniche di prodotti, 71.20.21 - Controllo di qualità e certificazione di prodotti, processi e sistemi e 71.20.22 - Attività per la tutela di beni di produzione controllata), 72.19 (con riferimento al codice 72.19.09 Ricerca e sviluppo sperimentale nel campo delle altre scienze naturali e dell'ingegneria), 84.13 (con riferimento ai codici 84.13.10 - Regolamentazione degli affari concernenti i combustibili e l'energia,

84.13.30 - Regolamentazione degli affari e dei servizi concernenti le industrie estrattive e le risorse minerarie (eccetto i combustibili) le industrie manifatturiere, le costruzioni e le opere pubbliche ad eccezione delle strade e opere per la navigazione).

Il corso prepara alla professione di

- Ingegneri dei materiali - (2.2.1.9.3)
- Ricercatori e tecnici laureati nelle scienze ingegneristiche e dell'architettura - (2.6.2.0.7)

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 30 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Discipline fisiche e chimiche	CHIM/03 Chimica generale e inorganica FIS/03 Fisica della materia	18	18	-
Discipline dell'ingegneria	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/27 Chimica industriale e tecnologica	36	54	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti

54 - 72

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 - Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici ING-IND/23 - Chimica fisica applicata ING-IND/24 - Principi di ingegneria chimica ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche MAT/05 - Analisi matematica MAT/07 - Fisica matematica MAT/08 - Analisi numerica	18	36	12

Totale Attività Affini

18 - 36

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		9	12
Per la prova finale		15	18
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		3	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	9

Totale Altre Attività	27 - 42
------------------------------	----------------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	99 - 150

Motivazioni dell'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe o Note attività affini

0

Note relative alle altre attività

La scelta di prevedere un numero di CFU eccedente il numero minimo previsto dai Decreti istitutivi delle Classi di Laurea Magistrale (pari a 8) è così motivata:
La consistenza prevista per le attività a scelta autonoma dello studente è ritenuta adeguata alle plausibili aspettative dello studente di poter attingere ad insegnamenti che integrino la propria formazione in senso specialistico attraverso percorsi formativi che siano caratterizzati da adeguata flessibilità e latitudine culturale, secondo la moderna logica degli "electives" di stampo anglosassone.
In sede di definizione dell'offerta formativa la Facoltà predisporrà un quadro coordinato di insegnamenti che siano fruibili da parte dello studente quali attività a scelta autonoma e che soddisfino il requisito di "coerenza con il percorso formativo" esplicitamente richiamato alla lettera a), comma 5 dell'art. 10 del DM 270/2004.
La consistenza di 15 CFU risponde efficacemente alla modularità degli insegnamenti, tipicamente stabilita in 9 ovvero 6 CFU.

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 23/04/2010