

**Regolamento didattico del Corso di laurea magistrale
in Materials Engineering and Nanotechnology
(classe LM-53)
A.A.2024/2025
presso il Dipartimento di Ingegneria dell'Innovazione**

Art. 1

Il corso di studio in breve

Il progetto formativo, che richiede in accesso solide basi in una qualunque area dell'ingegneria industriale, fornisce elementi di formazione sulle fenomenologie che sono alla base del comportamento dei materiali e dei loro processi di trasformazione (chimica, fisica, meccanica computazionale, fenomeni di trasporto, chimica fisica). Accanto a queste discipline sono previsti approfondimenti di natura tecnologica orientati a mettere lo studente in condizione di misurare le proprietà dei materiali, di progettare di nuovi, di ideare e mettere a punto i relativi processi di trasformazione, in special modo quelli che coinvolgono trasformazioni di natura fisica e/o chimica. Un particolare accento è posto nell'intero corso ad evidenziare le complesse relazioni struttura-proprietà-processo dei materiali. Infatti, solo una approfondita conoscenza di queste relazioni per ogni classe di materiali permette di comprendere e risolvere problemi di elevata complessità nell'ambito dell'ingegneria dei materiali.

Infine, un aspetto formativo di grande rilevanza è dato dalla interdisciplinarietà di questo corso. Non a caso le materie caratterizzanti sono tipiche di aree della chimica, della fisica, dell'ingegneria industriale, della meccanica dei materiali. Proprio questa caratteristica consente agli studenti una continua cross fertilization tra diversi ambiti disciplinari spingendo i formandi ad abbracciare i problemi in maniera completa, ad analizzarli sotto diversi punti di vista ed a considerare la loro complessità secondo diversi approcci.

Art. 2

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso

La proposta di ordinamento interessa la trasformazione del Corso di Laurea Specialistica in Ingegneria dei Materiali, già attiva presso la stessa Facoltà proponente, in Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dei Materiali a sua volta nato in una logica di continuità didattica rispetto al corso di Laurea quinquennale in Ingegneria dei Materiali, presente fin dall'istituzione della Facoltà di Ingegneria dell'Università del Salento (già Università di Lecce). Il corso di Ingegneria dei Materiali ha formato fino ad ora diverse centinaia di studenti consentendogli di superare l'esame di stato per l'iscrizione nella classe industriale dell'ordine degli ingegneri e di trovare successivamente impiego in settori industriali manifatturieri caratterizzati dalla presenza di processi di trasformazione di materiali.

La formazione prevista è rivolta a sviluppare soprattutto le conoscenze degli ambiti dell'ingegneria prevedendo anche competenze nelle discipline scientifiche tipicamente poco presenti in altri corsi magistrali dell'ingegneria. Ciò consente tra l'altro di presentare ai formandi anche le conoscenze relative all'area delle nanotecnologie. Il corso di Laurea Magistrale in Materials Engineering and nanotechnology ha come obiettivo formativo specifico la formazione specialistica nel campo delle tecnologie dei materiali di interesse più direttamente industriale (polimeri, metalli, ceramici, compositi e biomateriali), così come nell'area delle tecnologie dei materiali per l'elettronica, sia di natura inorganica che organica. A tal fine, il corso di Laurea potrà essere eventualmente articolato in curricula. Il progetto formativo, che richiede in accesso solide basi in una qualunque area dell'ingegneria industriale, fornisce ulteriori elementi di formazione sulle fenomenologie che sono alla base del comportamento dei materiali e dei loro processi di trasformazione (chimica, fisica, fenomeni di trasporto, chimica fisica). Accanto a queste discipline sono previsti approfondimenti di natura tecnologica orientati a mettere lo studente in condizione di misurare le proprietà dei materiali, di progettare di nuovi, di ideare e mettere a punto i relativi processi di trasformazione, in special modo quelli che coinvolgono trasformazioni di natura fisica e/o chimica. Un particolare accento è posto nell'intero corso ad evidenziare le complesse relazioni struttura-proprietà-processo dei materiali. Infatti, solo una approfondita conoscenza di queste relazioni per ogni classe di materiali permette di comprendere e risolvere problemi di elevata complessità nell'ambito dell'ingegneria dei materiali. Infine, un aspetto formativo di grande rilevanza è dato dalla interdisciplinarietà di questo corso. Non a caso le materie caratterizzanti sono tipiche di aree della chimica, della fisica, dell'ingegneria industriale, della meccanica dei materiali. Proprio questa caratteristica consente agli studenti una continua "cross fertilization" tra diversi ambiti disciplinari, pur sempre in una laurea in ingegneria, spingendo i formandi ad abbracciare i problemi in maniera completa, ad analizzarli sotto diversi punti di vista ed a considerare la soluzione secondo diversi approcci.

Art. 3

Conoscenze, competenze e abilità da acquisire

Il corso di Laurea Magistrale in Materials Engineering and Nanotechnology ha come obiettivo formativo specifico la formazione specialistica nel campo delle tecnologie dei materiali. In particolare, il percorso formativo si sofferma sui materiali di maggior interesse in ambito industriale (polimeri, metalli, ceramici, compositi e biomateriali), così come nell'area delle tecnologie dei materiali per l'elettronica, sia di natura inorganica che organica. In definitiva, allo studente vengono forniti gli strumenti di comprensione teorica e sperimentale del comportamento dei materiali e dei loro processi di trasformazione (chimica, fisica, fenomeni di trasporto, chimica fisica).

Il laureato acquisirà competenze teoriche che saranno correlate agli aspetti pratici del processing, delle proprietà e della modellazione matematica applicata a materiali e nanomateriali.

Le competenze di cui sopra saranno conseguite mediante la frequenza alle lezioni e l'attività di studio autonomo ad esse collegata; la verifica del conseguimento sarà effettuata mediante lo svolgimento di esercitazioni o progetti su argomenti specifici, oltre che attraverso gli esami di profitto. Il livello di approfondimento comporta l'utilizzo di libri di testo ed articoli scientifici in lingua inglese, dedicati al settore.

La verifica della capacità di comprensione si realizza contestualmente e quella delle conoscenze, attraverso gli esami di profitto orali e/o scritti, eventualmente preceduti dallo svolgimento di elaborati tecnici o project work.

I laureati della Laurea Magistrale in Materials Engineering and Nanotechnology saranno capaci di applicare le loro conoscenze ed avranno capacità di comprensione ed abilità nel risolvere problemi inerenti tematiche nuove tipicamente fortemente interdisciplinari tra i settori dell'ingegneria, delle nanotecnologie, della chimica e della fisica. In particolare la conoscenza delle relazioni tra proprietà-struttura-processo rappresenta un elemento chiave in tutti gli ambiti industriali manifatturieri, sia ad alto valore aggiunto (ad es. aeronautico o biomedicale) sia a basso valore aggiunto (ad es. tessile).

L'acquisizione delle summenzionate capacità di applicare conoscenza verrà garantita mediante lo svolgimento delle attività applicative sviluppate all'interno dei singoli corsi. Trattasi di attività coerenti con strategie di apprendimento project based, che comprendono lo svolgimento di esercitazioni in aula, esercitazioni in laboratorio, attività progettuali di laboratorio. La verifica di tali capacità verrà svolta in itinere o in sede d'esame, tramite lo svolgimento di elaborati tecnici, project work, prove scritte e/o presentazioni orali.

Art. 4

Sbocchi occupazionali e professionali per i laureati

Ingegnere tecnologo esperto di processi di trasformazione con materiali tradizionali ed innovativi.

funzione in un contesto di lavoro:

Ingegnere di processo

Ingegnere esperto dello sviluppo di nuovi prodotti e processi per l'industria di trasformazione di materiali metallici, polimerici, compositi e ceramici

Ingegnere esperto dello sviluppo di nuovi prodotti e processi per l'industria biomedicale

Ingegnere esperto dello sviluppo di nuovi prodotti e processi nell'area delle nanotecnologie per applicazioni elettroniche, optoelettroniche, biomedicali ed industriali in genere

competenze associate alla funzione:

Ingegnere industriale tipicamente assunto nell'industria manifatturiera aeronautica, siderurgica, meccanica, tessile etc. con mansioni nell'area delle tecnologie, della qualità, dello sviluppo nuovi prodotti e processi.

Ricercatore dell'area delle nuove tecnologie dei materiali, dei materiali innovativi, delle nanotecnologie.

Libero professionista

sbocchi occupazionali:

Il corso di Laurea in Ingegneria dei Materiali presso l'Università di Lecce ha una tradizione unica in Italia. Esso infatti fin dalla sua nascita è stato caratterizzato dal maggior numero di iscritti (circa 120 per anno) rispetto ad analoghi corsi in altre Università. L'esperienza occupazionale di più di 220 laureati in Ingegneria dei Materiali è

sicuramente positiva. Infatti gran parte di essi ha trovato occupazione entro 6-12 mesi dalla laurea. La facoltà di Ingegneria da anni ha traccia della storia occupazionale di gran parte dei laureati in Ingegneria dei materiali. Gran parte di essi ha trovato lavoro presso aziende dell'area Ionico-Salentina. La natura fortemente interdisciplinare di questo tipo di laurea ha permesso, e permetterà a chi ha la laurea specialistica in Ingegneria dei materiali, di trovare occupazione in aziende operanti in diversi settori: Aeronautico, trasformazione dei materiali metallici, polimerici e compositi, tessile, chimico e farmaceutico. Accanto a ciò va ricordata la possibilità di operare in centri di ricerca e società di consulenza tecnologica, fino ad oggi sfruttata da una minore ma significativa percentuale di laureati. Infine va segnalato lo sbocco nella libera professione. La laurea specialistica in ingegneria dei materiali raccoglie l'eredità culturale di questa positiva esperienza. Si ritiene che l'ingegnere dei materiali, rispetto alle più tradizionali specializzazioni dell'ingegneria industriale, abbia una elevata capacità di adattarsi alle diverse problematiche sia della progettazione con materiali tradizionali ed innovativi che delle tecnologie di trasformazione che interessano i più svariati settori dell'industria locale.

Art. 5 **Professioni di riferimento a cui prepara il corso**

Ingegneri dei materiali - (2.2.1.5.2)

Art.6 **Curricula del corso di studio**

CURRICULUM MATERIALS FOR ELECTRONIC APPLICATIONS LM56 A53
CURRICULUM MATERIALS FOR BIOMEDICAL APPLICATIONS LM56 A52

Art.7 **Insegnamenti del corso di studio**

Si segnala che 1 CFU corrisponde a 25 ore suddivise in 9 di lezione frontale e 16 di studio individuale.

SSD	Modulo	CFU	Semestre	AF
I ANNO – A.A. 2024/2025				
CHIM/07	CHEMISTRY 2	9	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/24	TRANSPORT PHENOMENA II	6	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/21	PHYSICAL METALLURGY AND METALS PROCESSING	9	I	CARATTERIZZANTE
	TOTAL CREDITS I SEMESTER	24		
FIS/03	PHYSICS OF MATTER – MOD. 1	6	II	CARATTERIZZANTE
	PHYSICS OF MATTER – MOD. 2	6		
ING-IND/22	SCIENCE, TECHNOLOGY AND SUSTAINABILITY OF POLYMERS	12	II	CARATTERIZZANTE
ING-IND/23	ELECTROCHEMICAL TECHNOLOGIES	9	II	AFFINE
	TOTAL CREDITS II SEMESTER	33		
	TOTAL CREDITS I YEAR	57		
II ANNO – A.A. 2025/2026				
ING-IND/24	HEAT AND MASS TRANSFER PHENOMENA IN COMPOSITES AND POLYMERS (PROPRIETA' DI TRASPORTO DEI MATERIALI)	9	I	CARATTERIZZANTE
	<i>TWO of the following course:</i>			
ING-IND/22	SUSTAINABLE MATERIALS FOR STRUCTURAL AND NON-STRUCTURAL APPLICATIONS	6	I	CARATTERIZZANTE

ING-IND/21		METALLIC MATERIALS: PROPERTIES AND APPLICATIONS	6	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/22		COMPOSITE AND NANOCOMPOSITE MATERIALS	6	II	CARATTERIZZANTE
		CURRICULUM MATERIALS FOR SUSTAINABILITY			
CHIM/07		GREEN TECHNOLOGIES AND HYDROGEN FOR ENERGY STORAGE AND PRODUCTION (C.I.) MODULO A	3	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/23		GREEN TECHNOLOGIES AND HYDROGEN FOR ENERGY STORAGE AND PRODUCTION (C.I.) MODULO B	6	I	AFFINE
		CURRICULUM MATERIALS FOR ELECTRONICS			
FIS/03		SEMICONDUCTOR PHYSICS AND TECHNOLOGY	9	I	CARATTERIZZANTE
		TOTALE CFU I SEMESTRE	30		
		CURRICULUM MATERIALS FOR SUSTAINABILITY			
ING-IND/22		SUSTAINABLE CERAMIC MATERIALS	6	II	CARATTERIZZANTE
		CURRICULUM MATERIALS FOR ELECTRONICS			
ING-INF/01		NANOTECHNOLOGIES FOR ELECTRONICS	6	II	AFFINE
		Electives: Students are obliged to choose courses held in English in a Master degree of the Faculty of Engineering. The choice can't affect single modules belonging to integrated courses. (Gli studenti sono obbligati alla scelta di insegnamenti erogati in lingua inglese e attivati sui Corsi di Laurea Magistrale. La scelta non può interessare singoli moduli appartenenti a corsi integrati).	12		
		TRAINING PERIOD (TIROCINIO)	3		
		FINAL EXAM (TESI)	12		
		TOTAL CREDITS II YEAR	63		
		TOTAL	120		

Art.8

Modalità di ammissione

Si accede al Corso di Laurea Magistrale tramite prova obbligatoria di valutazione della preparazione individuale, consistente in un colloquio, che rappresenta il requisito indispensabile ai fini della successiva iscrizione. Il mancato superamento della prova di verifica dell'adeguatezza della preparazione individuale non permette l'iscrizione. In esito allo svolgimento della prova, potranno iscriversi gli studenti che avranno conseguito l' idoneità. Le prove di verifica, programmate secondo il Bando annuale di ammissione, dovranno in ogni caso essere precedute, per singolo candidato, dalla verifica di sussistenza dei requisiti curriculari previsti.

I candidati in possesso di un titolo di laurea triennale in Ingegneria appartenente alla Classe L-9, o titolo estero equivalente, di un voto di laurea uguale o superiore a **85/100** e del requisito sulla conoscenza della lingua inglese previsto dal bando di ammissione, sono esonerati dal colloquio di valutazione della preparazione individuale e ammessi al corso di laurea senza integrazioni curriculari e senza vincoli sul percorso di studi.

Art. 9

Prova finale

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato che serva a comprovare il possesso delle competenze previste dagli obiettivi formativi assegnati al Corso di Studio. L'elaborato proposto per la prova finale sintetizza un'esperienza significativa, connessa alle tematiche affrontate durante il corso di studi, che potrà riguardare:

- un'attività progettuale;
- un approfondimento teorico/sperimentale su un tema di ricerca di base o applicata;
- una attività di ricerca sperimentale, svolta in laboratori universitari o presso Enti esterni. I risultati raggiunti dallo studente vengono valutati utilizzando diversi intervalli di punteggio in base alla presenza o meno di un controrelatore, come previsto dal regolamento didattico. Il numero di CFU previsti per l'esame finale varia da 12 a 15.

Per essere ammesso a sostenere l'esame di laurea, lo studente deve aver superato tutti gli esami degli insegnamenti previsti nel piano di studio ufficiale, individuale o meno, approvato dal competente Consiglio didattico.

Il candidato sostiene l'esame di laurea illustrando e discutendo con la Commissione il lavoro svolto nell'ambito della tesi.

Art. 10 Attività a scelta dello studente

Gli insegnamenti a scelta (TAF D) devono coprire un totale di 12 CFU (108 ore di lezione). Gli studenti sono tenuti alla scelta di insegnamenti erogati in lingua inglese ed attivati sui corsi di Laurea Magistrale. La scelta non può interessare singoli moduli appartenenti a corsi integrati.

Art. 11 Altre attività formative

Tirocini formativi e di orientamento (3 CFU)

Il tirocinio formativo e di orientamento (o stage) è un'attività formativa che consiste nello svolgimento di un breve periodo di lavoro presso un'azienda o un ente esterno convenzionato con l'Università del Salento; esso non è un'esperienza aggiuntiva al curriculum formativo, ma rientra tra le normali attività previste dai piani di studi dei Corsi del Dipartimento. Il fine è quello di dare l'opportunità agli studenti iscritti all'ultimo anno di corso di venire a contatto con il mondo del lavoro, aggiungendo alla loro formazione universitaria un'esperienza dal carattere pratico; questa esperienza permette allo studente di verificare l'applicazione pratica delle nozioni teoriche acquisite nel proprio percorso formativo e gli dà modo di conoscere un contesto organizzativo aziendale dove sperimentare una specifica attività lavorativa.

Art.12 Piano degli studi

SSD		Modulo	CFU	Semestre	AF
I ANNO – A.A. 2024/2025					
CHIM/07		CHEMISTRY 2	9	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/24		TRANSPORT PHENOMENA II	6	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/21		PHYSICAL METALLURGY AND METALS PROCESSING	9	I	CARATTERIZZANTE
		TOTAL CREDITS I SEMESTER	24		
FIS/03		PHYSICS OF MATTER – MOD. 1	6	II	CARATTERIZZANTE
		PHYSICS OF MATTER – MOD. 2	6		
ING-IND/22		SCIENCE, TECHNOLOGY AND SUSTAINABILITY OF POLYMERS	12	II	CARATTERIZZANTE
ING-IND/23		ELECTROCHEMICAL TECHNOLOGIES	9	II	AFFINE
		TOTAL CREDITS II SEMESTER	33		
		TOTAL CREDITS I YEAR	57		
II ANNO – A.A. 2025/2026					
ING-IND/24		HEAT AND MASS TRANSFER PHENOMENA IN COMPOSITES AND POLYMERS (PROPRIETA' DI TRASPORTO DEI MATERIALI)	9	I	CARATTERIZZANTE
		<i>TWO of the following course:</i>			
ING-IND/22		SUSTAINABLE MATERIALS FOR STRUCTURAL AND NON-STRUCTURAL APPLICATIONS	6	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/21		METALLIC MATERIALS: PROPERTIES AND APPLICATIONS	6	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/22		COMPOSITE AND NANOCOMPOSITE MATERIALS	6	II	CARATTERIZZANTE
		CURRICULUM MATERIALS FOR SUSTAINABILITY			
CHIM/07		GREEN TECHNOLOGIES AND HYDROGEN FOR ENERGY STORAGE AND PRODUCTION (C.I.) MODULO A	3	I	CARATTERIZZANTE
ING-IND/23		GREEN TECHNOLOGIES AND HYDROGEN FOR ENERGY STORAGE AND PRODUCTION (C.I.) MODULO B	6	I	AFFINE

		CURRICULUM MATERIALS FOR ELECTRONICS			
FIS/03		SEMICONDUCTOR PHYSICS AND TECHNOLOGY	9	I	CARATTERIZZANTE
		TOTALE CFU I SEMESTRE	30		
		CURRICULUM MATERIALS FOR SUSTAINABILITY			
ING-IND/22		SUSTAINABLE CERAMIC MATERIALS	6	II	CARATTERIZZANTE
		CURRICULUM MATERIALS FOR ELECTRONICS			
ING-INF/01		NANOTECHNOLOGIES FOR ELECTRONICS	6	II	AFFINE
		Electives: Students are obliged to choose courses held in English in a Master degree of the Faculty of Engineering. The choice can't affect single modules belonging to integrated courses. (Gli studenti sono obbligati alla scelta di insegnamenti erogati in lingua inglese e attivati sui Corsi di Laurea Magistrale. La scelta non può interessare singoli moduli appartenenti a corsi integrati).	12		
		TRAINING PERIOD (TIROCINIO)	3		
		FINAL EXAM (TESI)	12		
		TOTAL CREDITS II YEAR	63		
		TOTAL	120		

Art.13 Mobilità degli studenti

L'Università del Salento promuove la mobilità studentesca nell'ambito dei programmi europei (150 accordi di cooperazione con università europee nell'ambito del programma Erasmus) e di accordi e convenzioni stipulate con circa 25 università extra-europee. L'Ufficio di mobilità internazionale si occupa di tutte le attività legate allo scambio di studenti sia italiani che stranieri, dall'orientamento alle certificazioni e riconoscimento del periodo di studio trascorso all'estero.

Maggiori informazioni all'indirizzo: <http://international.unisalento.it/> L'Università del Salento promuove la mobilità studentesca nell'ambito dei programmi europei (oltre 250 accordi di cooperazione con università europee nell'ambito del programma Erasmus, https://www.unisalento.it/web/guest/studies_abroad) e di accordi e convenzioni stipulate con circa 25 università extra-europee.

Le informazioni generali relative al programma Erasmus sono dettagliate nel sito web: <http://unisalento.it/manager/studenti>.

L'elenco completo degli accordi Erasmus+ è riportato nel sito:

http://unisalento.it/manager/studenti/reportsAccordi_studenti.aspx

Lo studente che intende acquisire all'estero una parte dei CFU necessari per il conseguimento del proprio titolo di studio può rivolgersi all'Ufficio Relazioni Internazionali dell'Area Studenti il quale, d'intesa con i Docenti delegati al riconoscimento dei crediti conseguiti all'estero, fornirà le indicazioni e la documentazione necessarie. Maggiori informazioni sono disponibili agli indirizzi: <https://www.unisalento.it/ufficio-relazioni-internazionali> e <https://www.unisalento.it/international>.

Art.14 Obblighi degli Studenti

I laureati dovranno possedere conoscenze e capacità di comprensione delle discipline di fisica, chimica ed ingegneria necessarie a comprendere le materie caratterizzanti.

Le competenze di cui sopra saranno conseguite mediante la frequenza alle lezioni e l'attività di studio autonomo ad esse collegata; la verifica del conseguimento sarà effettuata mediante lo svolgimento di esercitazioni o

progetti su argomenti specifici, oltre che attraverso gli esami di profitto. Il livello di approfondimento comporta anche l'utilizzo di libri di testo ed articoli scientifici in lingua inglese, dedicati al settore. Al conseguimento di dette abilità concorreranno anche gli interventi di esperti su tematiche specifiche dei settori caratterizzanti e le testimonianze di professionisti qualificati. Infine, tali abilità saranno sviluppate nella fase dedicata alla prova finale, in cui, di norma, saranno trattati argomenti di ricerca.

Art. 15

Riconoscimento delle conoscenze, delle competenze e abilità professionali o di esperienze di formazione pregressa

Il riconoscimento delle conoscenze, delle competenze e abilità professionali e delle esperienze di formazione pregressa viene effettuato dal Consiglio Didattico, esaminando la documentazione consegnata dalla studente in segreteria, sulla base della normativa vigente in materia, delle indicazioni del Regolamento Didattico di Ateneo e degli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea.

Art.16

Studenti impegnati a tempo parziale

Non sono previste particolari modalità organizzative del corso di studio per studenti impegnati a tempo parziale

Art. 17

Norme per i corsi di studio internazionali

Il corso di studi non prevede il rilascio di un titolo congiunto con altri Atenei stranieri.

Art.18

Norme transitorie e finali

Il presente regolamento entra in vigore con l'attivazione del corso di studio.

Per quanto non espressamente previsto nel presente Regolamento, trovano applicazione le previsioni del Regolamento didattico di Ateneo.