



**UNIVERSITÀ
DI TRENTO**

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN MATERIALS ENGINEERING (LM-53)



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

INDICE

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo	3
Art. 2 – Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali	3
Art. 3 – Requisiti di accesso al corso di studio	3
Art. 4 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso	6
Art. 5 – Organizzazione del percorso formativo	7
Art. 6 – Piano di studi e iscrizione agli anni di corso	9
Art. 7 – Opportunità offerte durante il percorso formativo	10
Art. 8 – Conseguimento del titolo	12
Art. 9 – Iniziative per l’assicurazione della qualità	12
Art. 10 – Norme finali	13
Tabella 1 – Obiettivi delle attività formative previste dal percorso	14
Tabella 2 – Articolazione del corso di laurea magistrale in “Materials Engineering”	23



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Art. 1 – Caratteristiche generali del progetto formativo

1. Il Corso di Laurea Magistrale in **Materials Engineering** appartiene alla classe “LM-53 – Classe delle lauree magistrali in Ingegneria dei materiali” (DD.MM. 147 del 09 febbraio 2021).
2. La struttura didattica responsabile del Corso di Studio è il Dipartimento di Ingegneria Industriale a cui sono attribuite le competenze didattiche specifiche tra cui la responsabilità di predisporre Ordinamento, Regolamento e Manifesto degli studi e di decidere sulle carriere/e degli studenti/esse.
3. Le attività didattiche si svolgono presso il Polo Scientifico e Tecnologico “Fabio Ferrari”, sito in via Sommarive 5 e 9 – 38123, Trento, località Povo.
4. L’indirizzo internet del Corso di studio è: <https://offertaformativa.unitn.it/it/lm/materials-engineering>
5. Il presente Regolamento viene redatto in conformità all’Ordinamento 2022/2023.
6. Il presente Regolamento verrà applicato a partire dall’anno accademico 2022/2023.
7. Il/la Coordinatore/rice e l’organo di gestione del corso sono indicati in University, nella sezione *Presentazione*, in ogni anno accademico di attivazione del corso di studio. Nel presente regolamento si fa rinvio a University e alle informazioni relative al corso di studio in essa contenute, consultando l’offerta formativa al link [Cerca corsi università](#).

Art. 2 – Obiettivi formativi specifici, risultati di apprendimento attesi e sbocchi occupazionali

1. Gli obiettivi formativi specifici del corso di studio e i risultati di apprendimento attesi sono descritti in University, nella specifica sezione del *Quadro A4*, per ogni coorte di studenti e studentesse associata a ciascun anno accademico di attivazione del corso di studio.
2. Gli sbocchi occupazionali e professionali sono descritti in University, nella specifica sezione del *Quadro A2*.

Art. 3 – Requisiti di accesso al corso di studio

1. Per l’accesso alla laurea magistrale in **Materials Engineering** è richiesto il possesso dei requisiti curriculari descritti di seguito e di una adeguata personale preparazione, che va obbligatoriamente verificata. Non è in ogni caso ammessa l’assegnazione di debiti formativi od obblighi formativi aggiuntivi.
2. Requisiti curriculari:
Per l’accesso al corso di laurea magistrale in Materials Engineering è richiesto il possesso della laurea o di altro titolo di studio conseguito all’estero riconosciuto idoneo.
Dispongono dei requisiti curriculari necessari per accedere al corso di laurea magistrale:
 - a) i possessori di titolo di laurea ex DM 270/04 nel corso di studio in Ingegneria Industriale in classe L-9 dell’Università degli studi di Trento;



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

- b) i possessori di titolo di laurea ex DM 270/04, o altro titolo di laurea ex DM 509/99, che nella precedente carriera universitaria abbiano conseguito un numero minimo di crediti formativi (CFU) negli specifici gruppi di settori scientifico-disciplinari indicati nella Tabella A;

TABELLA A

Gruppi di settori scientifico-disciplinari	CFU minimi
MAT/03 - GEOMETRIA MAT/05 - ANALISI MATEMATICA MAT/06 - PROBABILITÀ E STATISTICA MATEMATICA MAT/07 - FISICA MATEMATICA MAT/08 - ANALISI NUMERICA ING-INF/05 - SISTEMI DI ELABORAZIONE DELLE INFORMAZIONI	24
FIS/01 - FISICA SPERIMENTALE FIS/03 - FISICA DELLA MATERIA CHIM/06 - CHIMICA ORGANICA CHIM/07 - FONDAMENTI CHIMICI DELLE TECNOLOGIE	18
ING-IND/03 - MECCANICA DEL VOLO ING-IND/04 - COSTRUZIONI E STRUTTURE AEROSPAZIALI ING-IND/05 - IMPIANTI E SISTEMI AEROSPAZIALI ING-IND/06 - FLUIDODINAMICA ING-IND/07 - PROPULSIONE AEROSPAZIALE ING-IND/08 - MACCHINE A FLUIDO ING-IND/09 - SISTEMI PER L'ENERGIA E L'AMBIENTE ING-IND/11 - FISICA TECNICA AMBIENTALE ING-IND/12 - MISURE MECCANICHE E TERMICHE 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	45



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Gruppi di settori scientifico-disciplinari	CFU minimi
ING-IND/17 - IMPIANTI INDUSTRIALI MECCANICI	
ING-IND/19 - IMPIANTI NUCLEARI	
ING-IND/21 - METALLURGIA	
ING-IND/22 - SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI	
ING-IND/23 - CHIMICA FISICA APPLICATA	
ING-IND/24 - PRINCIPI DI INGEGNERIA CHIMICA	
ING-IND/25 - IMPIANTI CHIMICI	
ING-IND/26 - TEORIA DELLO SVILUPPO DEI PROCESSI CHIMICI	
ING-IND/27 - CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGICA	
ING-IND/31 - ELETTROTECNICA	
ING-IND/32 - CONVERTITORI, MACCHINE E AZIONAMENTI ELETTRICI	
ING-IND/34 - BIOINGEGNERIA INDUSTRIALE	
ING-IND/35 - INGEGNERIA ECONOMICO-GESTIONALE	
ICAR/01 - IDRAULICA	
ICAR/08 - SCIENZA DELLE COSTRUZIONI	

- c) Possono accedere al corso i possessori di altro titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo. Per costoro la verifica dei requisiti curriculari è effettuata da una commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento considerando opportune equivalenze tra i contenuti degli esami sostenuti in precedenti percorsi di studi e quelli corrispondenti agli ambiti e ai settori disciplinari indicati nella tabella A.

Non essendo consentita l'immatricolazione con debiti formativi, per i/le candidati/e indicati ai punti, b e c del punto 2 del presente articolo che non sono in possesso di tutti i requisiti curriculari richiesti, la Commissione stabilisce l'acquisizione dei crediti formativi mancanti, che deve avvenire prima della verifica dell'adeguatezza della preparazione.

3. Adeguatezza della preparazione personale

- a) Per accedere al corso di laurea magistrale in **Materials Engineering** i/le candidati/e devono possedere un'adeguata preparazione personale, che va obbligatoriamente verificata. Sono ammessi/e alla verifica della personale preparazione solo i/le candidati/e in regola con i requisiti curriculari;
- b) La preparazione personale per l'accesso alla laurea magistrale è considerata adeguata per i/le laureati/e che nelle prove di esame (esclusa la prova finale) sostenute per il conseguimento del



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

titolo di studio di I livello o altro titolo di studio conseguito all'estero ritenuto idoneo abbiano ottenuto una votazione media ponderata non inferiore a 23/30¹.

- c) Per i/le candidati/e in possesso di titolo di studio conseguito all'estero riconosciuto idoneo la verifica dell'adeguatezza della preparazione personale potrà essere effettuata anche mediante una prova di accertamento dinanzi ad apposita commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento, con le modalità indicate nel bando di ammissione.
- d) Per accedere al corso di laurea magistrale i/le candidati/e devono inoltre possedere comprovata conoscenza della lingua inglese pari almeno al livello **B2 (CEFR)**. I/le candidati/e che non abbiano acquisito tale conoscenza nella precedente carriera devono produrre idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA) dell'Università di Trento² o autocertificare il superamento della prova di conoscenza della lingua inglese del CLA dell'Università di Trento o di altro ateneo.

Art. 4 – Trasferimenti in ingresso, passaggi di corso

1. Sono ammessi annualmente trasferimenti verso il corso di laurea magistrale in **Materials Engineering**. Il/la candidato/a, al fine della valutazione della propria carriera per l'ammissione al corso di studio, è tenuto/a a presentare domanda di valutazione preventiva dei requisiti e dei crediti riconoscibili.
2. A tal fine il Consiglio di Dipartimento può riconoscere attività formative in precedenza svolte presso altri corsi di studio dell'Ateneo o in altre università italiane o straniere, e la corrispondente votazione. Le modalità e le regole specifiche per i riconoscimenti dei crediti ottenuti in altra carriera vengono stabilite dal Consiglio di Dipartimento e pubblicate sul sito del corso di laurea magistrale.
3. Nel caso di trasferimento da un corso di studio appartenente alla Classe LM 53 – classe delle lauree magistrali in Ingegneria dei materiali - la quota di crediti formativi (CFU) relativi ad un settore scientifico disciplinare che viene riconosciuta non può essere inferiore al 50% dei CFU già acquisiti dallo/a studente/ssa nel medesimo settore. Nel caso in cui il corso di studio di provenienza sia svolto in modalità a distanza, tale riconoscimento è possibile solo se lo stesso risulta accreditato ai sensi della normativa vigente.
4. Possono inoltre essere riconosciute, nel limite massimo di 12 CFU, competenze e abilità professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre competenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, in particolare quelle alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso.
5. I CFU sono riconosciuti da una commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento tenendo conto del contributo delle attività formative al raggiungimento degli obiettivi formativi del corso di laurea magistrale e valutando caso per caso la validità rispetto al livello del corso di studio, la congruenza rispetto al quadro generale delle attività formative previste per il corso di laurea magistrale in **Materials Engineering** nel Regolamento Didattico di Ateneo, nonché l'eventuale obsolescenza delle competenze acquisite. Ai sensi della normativa vigente l'eventuale mancato riconoscimento di crediti deve essere motivato.

¹ Nel calcolo della media la votazione di trenta e lode viene considerata pari a trentuno/trentesimi.

² L'elenco dei certificati ammessi è consultabile sul sito web del CLA www.unitn.it/cla.



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

6. I voti già espressi in trentesimi vengono confermati se univoci, oppure vengono attribuiti come voto medio pesato sui crediti; per le attività formative riconosciute i cui voti non siano espressi in trentesimi la commissione opera le opportune conversioni, anche basandosi su eventuali scale internazionalmente riconosciute.

Art. 5 – Organizzazione del percorso formativo

1. Le attività formative e i relativi obiettivi formativi sono descritti nella **Tabella 1**, pubblicata in University nella sezione B “Esperienza dello studente” al quadro “Descrizione del percorso di formazione”.
2. I curricula sono percorsi formativi nei quali lo/a studente/ssa vede interagire apporti di discipline diverse al fine di conseguire capacità tecniche e progettuali avanzate orientate ad un più specifico ambito professionale nel contesto dell'ingegneria dei materiali. Il corso di laurea magistrale in **Materials Engineering** si articola in tre curricula orientati alla formazione di differenti figure professionali:
 - **curriculum in Manufacturing and Product Development;**
 - **curriculum in Energy, Environment and Sustainable Development;**
 - **curriculum in Engineered Materials and Biomedical Applications.**
 - a) I curricula condividono un nucleo di insegnamenti caratterizzanti dell'ingegneria dei materiali che forniscono una solida preparazione di base sugli aspetti scientifici e metodologici, requisito per accedere sia ad un percorso formativo di livello superiore, che per l'apprendimento di conoscenze e di tecniche utili per l'inserimento nel mondo del lavoro con adeguata padronanza di metodi e di approcci.
 - b) I curricula permettono l'approfondimento di tematiche specifiche:
 - **Manufacturing and Product Development:** ha la finalità di formare ingegneri dei materiali con una preparazione approfondita sulle tecnologie di produzione e di lavorazione, sui meccanismi di danneggiamento in esercizio e sulle metodologie e gli strumenti di progettazione utilizzati nell'industria manifatturiera per l'ottimizzazione dei processi e dei prodotti attuali e per lo sviluppo di processi e prodotti innovativi.
 - **Energy, Environment and Sustainable Development:** ha la finalità di formare ingegneri dei materiali con spiccate competenze nell'ambito dei materiali e processi per la produzione e trasformazione dell'energia, la riduzione dei consumi energetici attraverso materiali e tecnologie innovative, il recupero ed il riciclo per ridurre l'impatto ambientale dei processi di produzione e trasformazione dei materiali. La sostenibilità ambientale dei processi industriali, la razionalizzazione dei consumi di materie prime e del fabbisogno energetico per la produzione rappresentano elementi strategici del percorso formativo dei moderni ingegneri dei materiali, utili a favorirne la collocazione nel mondo produttivo.
 - **Engineered Materials and Biomedical Applications:** ha la finalità di formare ingegneri dei materiali con competenze specifiche nell'ambito della progettazione e l'impiego di materiali per applicazioni biomedicali e funzionali, con riferimento anche ai materiali bioispirati e biomimetici. Gli insegnamenti e le attività laboratoriali di indirizzo sono incentrati su materiali e tecnologie che nel tempo hanno acquistato sempre maggiore rilevanza scientifica ed applicativa, più recentemente grazie anche all'avanzare delle tecnologie additive. Il curriculum



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

si propone di formare una figura professionale che alle competenze di base dell'ingegnere dei materiali e della produzione, sappia affiancare competenze interdisciplinari sulle differenti classi di materiali per impieghi biomedicali, i relativi processi di fabbricazione, le proprietà e le applicazioni avanzate e “smart”: un/a professionista in grado di operare nei settori della ricerca sia accademica che industriale, di interagire con tecnici del settore con differente estrazione culturale, di progettare e fabbricare materiali con caratteristiche funzionali alla specifica applicazione.

Completano il percorso formativo: i corsi a scelta (12 CFU), altre attività formative e infine la prova finale.

3. Il Dipartimento di Ingegneria Industriale approva ogni anno, entro le scadenze definite dall'Ateneo, il Manifesto degli studi che contiene la programmazione didattica dell'anno accademico successivo, esplicitata mediante la lista dei corsi attivati. Il Manifesto degli studi riporta le regole che gli/le studenti/esse sono tenuti/e ad osservare e i vincoli di piano di studi imposti per il conseguimento della laurea magistrale. Il Manifesto degli studi propone inoltre un adeguato numero di attività adatte ad essere utilizzate come "attività a scelta dello/a studente/ssa", ferma restando la libertà dello/a studente/ssa di scegliere diversamente.
4. L'articolazione del corso di studio è descritta nella Tabella 2, pubblicata in *Universality* nella sezione B “Esperienza dello studente” al quadro “Descrizione del percorso di formazione”.
5. Modalità di svolgimento delle attività formative, acquisizione e riconoscimento dei crediti
 - a) Il numero massimo degli esami di profitto è pari a 12 e può variare a seconda dei curricula.
 - b) Le attività formative si svolgono su base semestrale e/o annuale e sono distribuite su quattro periodi didattici. Possono essere organizzate in lezioni frontali, lezioni a distanza, esercitazioni, attività di laboratorio, tirocini e studio individuale.
 - c) L'impegno richiesto allo/a studente/ssa per ogni attività formativa è misurato in CFU Universitari (CFU o crediti in breve). Un credito corrisponde a circa 25 ore di impegno complessivo per lo/a studente/ssa, comprese quelle dedicate allo studio individuale. Per le attività che consistono in corsi di insegnamento, ogni credito comporta mediamente 10 ore di attività didattica frontale, comprensive di lezioni ed esercitazioni, salvo quanto diversamente specificato nel Manifesto degli Studi nel caso in cui siano previste attività formative a elevato contenuto sperimentale e pratico.
 - d) I crediti corrispondenti a ciascuna attività formativa sono acquisiti dallo/a studente/ssa previo superamento dell'esame o valutazione finale di profitto oppure a seguito di altra forma di verifica delle competenze conseguite attraverso attività formative coordinate (quali progetti, attività di laboratorio, tirocini, stage aziendali, seminari ecc.) o a seguito del riconoscimento di attività formative svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale. Le modalità di svolgimento dell'attività didattica e le modalità di verifica del profitto sono pubblicate annualmente per ciascun insegnamento nel syllabus del corso.
 - e) Le attività caratterizzanti, affini, gli insegnamenti a scelta e la prova finale sono valutati con voto in trentesimi ed eventuale lode.
 - f) Il/la docente responsabile della procedura di valutazione è il/la titolare dell'attività formativa, salvo diversamente disposto dal/la Direttore/rice o dal Consiglio di Dipartimento, per impedimento o motivi di organizzazione didattica. Il/la docente responsabile garantisce il corretto svolgimento della procedura di valutazione e ne comunica tempestivamente il risultato agli uffici competenti al



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

fine della registrazione nelle carriere degli/le studenti/esse. Nelle procedure di valutazione il/la docente responsabile può essere coadiuvato/a da altri/e docenti o esperti/e individuati/e dalla struttura didattica responsabile. Alla formazione del giudizio partecipano tutti/e coloro che hanno contribuito alle diverse fasi della valutazione. Se la procedura di valutazione non prevede prove scritte o altri elaborati, il/la docente responsabile è coadiuvato/a nella valutazione da almeno un'altra persona, che partecipa alla verbalizzazione. Le prove scritte o altri elaborati sono conservati per un anno a cura del/la docente responsabile.

- g) Nel caso di moduli integrati affidati a docenti diversi, i/le docenti partecipano congiuntamente alla valutazione del profitto dello/a studente/ssa.
- h) Per le *altre attività formative* (art. 10, comma 5, lettera d, D.M. 270/2004) il conseguimento dei crediti è regolamentato dal Consiglio di Dipartimento; l'esito di queste attività è espresso con i giudizi “approvato” o “non approvato”. Per gli studenti di madrelingua diversa dall'italiano sarà verificata la conoscenza posseduta di tale lingua. La conoscenza della lingua italiana pari al livello A1-CEFR è richiesta per poter sostenere gli esami del secondo anno di corso e con tale verifica sono riconosciuti n. 3 cfu di altre attività formative. I crediti relativi alla prova di lingua italiana possono essere anche direttamente attribuiti agli studenti in possesso di idonea certificazione di livello equivalente o superiore rilasciata da un Ente ufficiale riconosciuto dal Dipartimento o dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA) dell'Università di Trento. La prova è erogata da esperti linguistici in servizio presso il Centro Linguistico di Ateneo (CLA), secondo modalità concordate con il Dipartimento.
- i) Il Dipartimento fissa un periodo per gli esami alla fine di ciascun semestre. I/le docenti non possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dal Dipartimento. Le commissioni d'esame sono costituite ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo.
- j) Il Dipartimento garantisce la possibilità di sostenere l'esame o altra verifica finale fino alla conclusione dei periodi di esame relativi all'anno accademico in cui si è svolta l'attività formativa. Salvo diversa indicazione da parte del/la docente responsabile, il programma d'esame coincide con quello previsto per l'anno accademico nel quale lo/a studente/ssa sostiene l'esame.
- k) Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista a Manifesto degli Studi, il/la Direttore/trice può designare un/a docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame).
- l) Le attività formative svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale sono riconosciute se preventivamente concordate con il/la docente delegato/a dal Consiglio di Dipartimento, il/la quale valuta la coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio. I risultati della valutazione sono convertiti secondo i criteri stabiliti dal Consiglio di Dipartimento.
- m) I tirocini e gli stage, anche previsti come attività esterna richiesta per l'elaborato finale, possono essere svolti presso strutture aziendali pubbliche o private, biblioteche, dipartimenti universitari o altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca. Queste attività sono disciplinate da appositi regolamenti approvati dal Consiglio di Dipartimento.

Art. 6 – Piano di studi e iscrizione agli anni di corso

1. Piano di studi:



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

- a) Lo/a studente/ssa è tenuto/a a presentare il piano di studi entro l'inizio del secondo anno del corso di studi, per precisare le attività formative a scelta che intende frequentare, secondo le modalità riportate nella apposita sezione del portale Infostudenti. Per quanto riguarda gli insegnamenti a libera scelta, lo/a studente/ssa è libero/a di attingere a tutti gli insegnamenti offerti in Ateneo per la formulazione della sua proposta. Qualora gli insegnamenti scelti siano offerti dal corso di laurea magistrale in **Materials Engineering** l'approvazione è automatica, negli altri casi il piano di studi presentato è soggetto ad approvazione da parte della struttura didattica responsabile, che ha la facoltà di richiedere allo/a studente/ssa opportune modifiche al fine di garantire la coerenza con il percorso formativo.
 - b) Gli/le studenti/esse hanno la possibilità di cambiare annualmente il curriculum e/o modificare l'indicazione delle attività formative a libera scelta nel rispetto delle modalità e dei termini stabiliti dal Consiglio di Dipartimento.
 - c) È inoltre facoltà dello/a studente/ssa presentare un piano di studi individuale, adeguatamente motivato, che deve comunque soddisfare i requisiti previsti dalla Classe di laurea LM-53 e quelli specifici previsti dal Regolamento Didattico e/o dall'Ordinamento per il corso di laurea magistrale in **Materials Engineering** per la coorte di iscrizione. Il piano di studi presentato è comunque soggetto ad approvazione da parte della struttura didattica responsabile.
2. Iscrizione agli anni di corso:
 - a) Lo/a studente/ssa deve indicare il curriculum scelto nei tempi stabiliti dal Dipartimento.
 - b) Per le regole di decadenza si fa riferimento a quanto stabilito dal regolamento didattico di Ateneo; qualora lo/a studente/ssa decaduto intenda riprendere gli studi con una nuova immatricolazione, i crediti acquisiti nella precedente carriera verranno valutati dalla struttura didattica responsabile al fine di un possibile riconoscimento nella nuova carriera.
 3. Obbligo di frequenza:
 - a) Eventuali obblighi di frequenza dichiarati dai/le docenti dei singoli insegnamenti relativamente a particolari tipologie di attività offerte durante lo svolgimento della didattica (es. laboratori, seminari, ecc.) sono indicati nel Manifesto degli studi annuale.
 - b) Gli obblighi di frequenza di cui al punto precedente, unitamente all'indicazione delle percentuali minime richieste, sono comunicati, per quanto riguarda i singoli insegnamenti, direttamente all'interno dei syllabus, pubblicati online nel sito di Ateneo.
 4. Non è prevista la possibilità di iscrizione come studente/ssa part-time.

Art. 7 – Opportunità offerte durante il percorso formativo

1. Mobilità internazionale
 - a) Il Corso di Studio aderisce alle iniziative di mobilità internazionale definite a livello di Ateneo. Le opportunità di mobilità internazionale sono indicate sul sito del CdS sul Portale di Ateneo, nella sezione “[Andare all'estero](#)”.
 - b) Lo/a studente/ssa può accedere inoltre a programmi di studio inseriti in accordi specifici di doppia laurea con Università europee o extra-europee. Tali programmi, compatibili con l'Ordinamento



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

didattico del corso di laurea magistrale, sono approvati dal Consiglio di Dipartimento. Essi prevedono specifici requisiti di accesso e regole di percorso per il conseguimento del titolo.

2. Stage e tirocinio

Nel portale del corso di studio alla sezione “Stage e tirocini” sono riportate le informazioni specifiche sulle opportunità di tirocinio e sulle modalità di acquisizione dei relativi CFU. Verificato il positivo completamento dell’attività di tirocinio i/le docenti tutor e/o il/la delegato/a per i tirocini del Dipartimento provvedono al riconoscimento dell’esperienza e dei relativi crediti formativi universitari (CFU) nella carriera dello/a studente/ssa.

3. Tutorato

Il servizio di tutorato è organizzato secondo le indicazioni del Consiglio di Dipartimento ed è finalizzato ad aiutare gli/le studenti/esse, anche quelli/e con difficoltà specifiche di apprendimento, ad organizzare in modo proficuo la loro attività di studio. Il corso di studio si avvale del servizio di tutorato generale offerto e coordinato dalla Direzione Didattica e Servizi agli Studenti, cui compete l’erogazione del servizio a livello di Ateneo. Il tutorato si articola nei seguenti servizi: consulenza in materia di piani di studio, informazioni su proposte di mobilità internazionale, stage e mondo del lavoro, supporto agli studenti/esse-lavoratori/trici e/o agli/le studenti/esse-atleti/e nonché, specificatamente per le matricole, informazioni in merito all’organizzazione logistica delle strutture e dei servizi dell’Ateneo.

Il Dipartimento individua annualmente le aree disciplinari specifiche per le quali offrire specifico sostegno ai/le propri/e studenti/esse, per una migliore comprensione e studio dei contenuti disciplinari. Questa attività viene garantita da studenti/esse senior (tutor) selezionati/e, tramite bando, attraverso un colloquio specifico gestito dai/le docenti delle aree disciplinari nelle quali questo servizio di tutorato è attivato.

4. Assistenza psicologica

Il corso di studio si avvale del servizio di consulenza psicologica attivato a livello di Ateneo in collaborazione con l’Opera Universitaria (<https://www.unitn.it/servizi/76992/consulenza-psicologica-studenti-dottorandi>). Accedendo al servizio è possibile avere: momenti di ascolto e di confronto individuale con psicologi rispetto al disagio che lo/la studente/ssa può incontrare nel suo percorso di studi; incontri di gruppo sulle difficoltà, le motivazioni ed i disagi dello studio e della vita universitaria; seminari su temi di interesse psicologico.

5. Supporto disabilità

Il corso di studio offre assistenza ai/le propri/e studenti/esse con disabilità, DSA o bisogni speciali tramite attività di tutorato specializzato; si avvale per questo del servizio disabilità (<https://www.unitn.it/servizi/62299/servizi-per-il-supporto-alle-disabilita>) che, anche grazie al supporto di studenti/esse senior (tutor) e in collaborazione con il/la docente delegato/a per la disabilità del Dipartimento, garantisce agli/le studenti/esse la più ampia integrazione nell’ambiente di studio e di vita universitaria. Gli/le studenti/esse del corso di studio che hanno necessità di assistenza possono anche fare riferimento al/la delegato/a per la disabilità del Dipartimento, che è disponibile a fornire indicazioni e supporto.



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Art. 8 – Conseguimento del titolo

1. Per conseguire la laurea magistrale lo/a studente deve aver acquisito 120 crediti formativi compresi quelli relativi alla prova finale, in conformità a quanto previsto dall'ordinamento didattico del corso di laurea magistrale.
2. La prova finale è rivolta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo/a studente/ssa, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e l'abilità di comunicazione.
3. La prova finale per il conseguimento del titolo di laurea magistrale in **Materials Engineering** è redatta in lingua inglese e viene discussa nella stessa lingua in un esame pubblico.
4. Il lavoro di tesi consiste nello svolgimento di un'attività originale di progettazione o di ricerca.
5. Il voto finale di laurea magistrale è espresso in centodecimi con eventuale lode.
6. Le modalità di svolgimento, valutazione della prova finale e conferimento del titolo di laurea magistrale sono disciplinate da apposito Regolamento deliberato dal Consiglio di Dipartimento.
7. Il Dipartimento fissa annualmente il numero e i periodi di svolgimento degli appelli per la prova finale.
8. Il Regolamento che disciplina la prova finale e il conseguimento del titolo è presente in *University*, nella specifica sezione del Quadro A5, ed è consultabile anche sul portale del corso di studio.

Art. 9 – Iniziative per l'assicurazione della qualità

1. Il corso di studio persegue la realizzazione, al proprio interno, di un sistema per l'assicurazione della qualità, in accordo con le relative politiche definite dall'Ateneo e promosse dal Dipartimento. In attuazione del Regolamento del Dipartimento, il corso di studio è rappresentato nella Commissione paritetica docenti-studenti direttamente attraverso la componente docente e la componente studentesca appartenente al corso stesso, o indirettamente attraverso sistematici confronti attivati dalla Commissione sia con i/le docenti e gli/le studenti/esse referenti del corso di studio non presenti nella Commissione paritetica docenti-studenti sia con il gruppo di gestione per l'Assicurazione di Qualità di cui al comma successivo.
2. All'interno del corso di studio è operativo un gruppo di gestione per l'Assicurazione della Qualità che svolge un costante monitoraggio delle iniziative realizzate e dei risultati prodotti, anche mediante la predisposizione della Scheda di monitoraggio annuale e la redazione, quando ritenuto opportuno o quanto prescritto, del Rapporto di riesame ciclico.
3. Commissione paritetica docenti-studenti
La Commissione paritetica docenti-studenti, considerati i dati contenuti nella scheda unica annuale, i dati forniti dalle rilevazioni dell'opinione degli/le studenti/esse e altre fonti disponibili istituzionalmente, è chiamata ad esprimere le proprie valutazioni sul corso di studio e a formulare proposte per il miglioramento dello stesso. Si occupa altresì di valutare e monitorare il carico di lavoro richiesto agli/le studenti/esse, al fine di garantire la corrispondenza tra i CFU attribuiti alle diverse attività formative ed il carico di lavoro effettivo (vedi DM 270/2004, art. 12, comma 3). Il funzionamento e i compiti della Commissione Paritetica sono disciplinati nel Regolamento del Dipartimento e nel Regolamento Didattico di Ateneo.



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Art. 10 – Norme finali

1. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere attivate a decorrere dall'a.a. 2022/2023 e rimangono valide per ogni coorte per un periodo almeno pari al numero di anni di durata normale del corso di studio o comunque sino all'emanazione del successivo regolamento.
2. Le Tabella 1 e/o la Tabella 2 richiamate nel presente Regolamento possono essere modificate da parte della struttura accademica responsabile del presente corso di studio, nell'ambito del processo annuale di programmazione didattica. Le suddette tabelle sono rese pubbliche mediante il sito University nella specifica sezione B “Esperienza dello studente” al quadro “Descrizione del percorso di formazione”.
3. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo e al Regolamento del Dipartimento di Ingegneria Industriale.



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

TABELLA 1 - OBIETTIVI DELLE ATTIVITÀ FORMATIVE PREVISTE DAL PERCORSO

Corso di laurea magistrale in “Materials Engineering”: obiettivi delle attività formative previste per le coorti di studenti iscritti/e dall’ a.a. 2022/2023 e successivi

CORSI OBBLIGATORI PER TUTTI I CURRICULA

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Ceramic materials engineering	ING-IND/22	6	Conoscere, confrontare e selezionare le tecniche produttive fondamentali dei materiali ceramici e le loro proprietà fondamentali (meccaniche, elettriche, termiche) con riferimento alla composizione richiesta e alla microstruttura ottenibile e in relazione alla specifica applicazione.
Corrosion and degradation control of materials	ING-IND/22	6	(1) Fornire agli studenti le competenze fondamentali per comprendere meccanismi alla base dei processi di corrosione dei materiali metallici. (2) Sviluppare la capacità di correlare il comportamento a corrosione dei principali metalli di interesse ingegneristico con gli ambienti naturali / industriali. (3) Sviluppare la competenza critica necessaria per procedere alla selezione dei materiali per una specifica applicazione, in funzione delle condizioni di esercizio previste.
Engineering properties of materials	ING-IND/22	9	Comprendere e modellare le principali proprietà fisiche dei materiali (reologiche, meccaniche, termiche, elettriche, microstrutturali). Selezionare le tecniche di analisi sperimentale più adeguate alla determinazione delle principali proprietà fisiche, chimiche e microstrutturali dei materiali. Collezionare, analizzare e presentare i dati sperimentali, acquisendo un adeguato grado di interpretazione. Stabilire l'affidabilità e la correttezza di dati riguardanti le proprietà dei materiali disponibili nella letteratura tecnica e scientifica, anche in relazione alle norme tecniche internazionali. Applicare approcci ingegneristici nella selezione dei materiali per i diversi settori di applicazione.
Metallic materials engineering	ING-IND/21	9	Al termine del corso, lo studente sarà in grado di eseguire una progettazione preliminare dei sistemi di lavorazione: laminazione, forgiatura, estrusione, trafilatura, formatura lamiera, formatura mediante asportazione di truciolo e saldatura, e sarà in grado di selezionare e gestire i processi di lavorazione in funzione della qualità metallurgica del prodotto, con particolare riguardo alla formazione di cricche duttili (utilizzo del criterio di frattura duttile).



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<p>Inoltre, lo studente apprenderà gli aspetti di metallurgia fisica di base necessari per comprendere le trasformazioni di fase allo stato solido nei materiali metallici.</p> <p>Lo studente è in grado di fare considerazioni riguardanti la termodinamica e cinetica dei processi di trattamento degli acciai.</p> <p>Lo studente acquisirà competenze utili per l'analisi microstrutturale e per progettare il processo di trattamento termico e superficiale per ottenere specifiche proprietà dei materiali.</p>
<p>Physics and thermodynamics of materials - mod. 1 Physics of materials - mod. 2 Thermodynamics of materials</p>	<p>FIS/03 CHIM/07</p>	<p>12</p>	<p>Nel primo modulo lo studente viene introdotto al comportamento della materia a livello atomico. Quindi le proprietà dei materiali vengono collegate al comportamento fisico degli elementi costituenti. Vengono introdotte applicazioni tecnologiche e tecniche analitiche basate su questi modelli.</p> <p>Il secondo modulo fornisce concetti teorici e strumenti applicativi per la comprensione del comportamento costitutivo dei materiali e degli aspetti energetici delle trasformazioni. Particolare attenzione sarà riservata alla definizione e all'applicazione delle funzioni termodinamiche ad argomenti relativi a sistemi allo stato solido, all'equilibrio termodinamico, ai diagrammi di fase, ed a superfici ed interfacce. Inoltre, saranno discussi alcuni aspetti cinetici delle trasformazioni che saranno applicati a casi studio di interesse nel campo della scienza dei materiali. Ogni argomento sarà affrontato sia dal punto di vista teorico che applicativo, proponendo esempi numerici ed esercizi. Al termine del corso lo studente dovrebbe essere in grado di:</p> <ol style="list-style-type: none">1. Applicare concetti di termodinamica chimica per descrivere quantitativamente la stabilità di sistemi mono- e multi-componente.2. Comprendere e applicare le leggi della termodinamica e della cinetica per descrivere le proprietà dei materiali, le trasformazioni di fase, le reazioni chimiche e le operazioni di processo.3. Applicare semplici modelli per descrivere in termini energetici le trasformazioni e le loro applicazioni in sistemi di interesse tecnologico.4. Comprendere e correlare i concetti relativi agli effetti di superficie e di interfaccia alle proprietà macroscopiche dei materiali, alle trasformazioni di fase, e alle operazioni di processo.5. Identificare, formulare e risolvere problemi



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			complessi di ingegneria dei materiali applicando i principi della termodinamica e della cinetica.
Polymeric and composite materials engineering - mod. 1 Polymeric materials - mod. 2 Composite materials	ING-IND/22	12	<p>Lo scopo del Modulo 1 del corso è che gli studenti acquisiscano conoscenze e comprendano i principi di base della scienza dei polimeri e alcuni concetti di ingegneria delle materie plastiche. In particolare, vengono esaminati i polimeri termoplastici, gli elastomeri, i materiali termoindurenti, le loro proprietà, le tecnologie di lavorazione ed alcune applicazioni. Parte integrante del corso sono le sessioni di laboratorio che forniscono agli studenti esperienza pratica nell'analisi di polimeri e prodotti. In ogni gruppo, gli studenti hanno la possibilità di iniziare ad apprendere in team-working e di organizzare le proprie attività in maniera cooperativa, seguendo le indicazioni dell'assistente di laboratorio e le correzioni dei Lab-Reports. Per quanto riguarda i risultati di apprendimento alla fine di questo corso, gli studenti dovrebbero essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">- conoscere e classificare i materiali polimerici (termoplastici, elastomeri e termoindurenti);- comprendere e valutare le loro proprietà e le tecnologie di produzione;-confrontare i materiali polimerici;- comprendere l'uso delle apparecchiature di laboratorio e analizzare i risultati;- svolgere il lavoro di laboratorio in gruppo, partendo dalla comprensione delle attività di laboratorio, discussione dei risultati, dei dati di ricerca, fino alla produzione congiunta di relazioni;- migliorare la capacità di lavorare in team, apprendendo esperienza pratica nell'organizzazione di attività per obiettivi comuni. <p>In sintesi, la conoscenza e l'abilità negli argomenti proposti del Modulo 1 aiuteranno gli studenti a migliorare la competenza nel campo specifico dei materiali polimerici.</p> <p>Il secondo modulo fornisce conoscenze di base sui materiali compositi, con particolare attenzione ai materiali fibro-rinforzati di interesse per le applicazioni ingegneristiche nel campo delle strutture leggere. Al termine del corso lo studente deve essere in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none">- riassumere e descrivere le principali applicazioni dei materiali compositi;



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<ul style="list-style-type: none">- schematizzare e analizzare il comportamento meccanico e termico dei materiali compositi e in funzione della loro composizione e microstruttura;- progettare un semplice componente in materiale composito mediante la teoria della laminazione;- selezionare la tecnologia costruttiva più adatta per un componente in materiale composito;- identificare i metodi più adatti per la caratterizzazione termo-meccanica dei materiali compositi e per il controllo non-distruttivo di manufatti in materiale composito.

CORSI OBBLIGATORI PER IL CURRICULUM MANUFACTURING AND PRODUCT DEVELOPMENT

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Design methods for industrial engineering	ING-IND/15	6	Il corso si propone di fornire agli allievi i criteri generali per l'impostazione di un progetto, la pianificazione del processo progettuale e la gestione del processo di progettazione. Al termine del corso gli allievi avranno appreso le modalità di rappresentazione e comunicazione degli intenti del progettista, attraverso le più recenti metodologie di gestione e comunicazione della documentazione tecnica. Avranno inoltre appreso i metodi per lo sviluppo della creatività, le tecniche di valutazione delle prestazioni dei prodotti e i principi base del Robust Design. Sapranno apprezzare correttamente il processo di progettazione industriale come parte del ciclo di vita del prodotto (progettazione - produzione - verifica - distribuzione - manutenzione - ritiro e riuso/riciclaggio), correlando le problematiche relative alla definizione della forma, alla scelta di materiali e processi produttivi che possano garantire la funzionalità del prodotto.
Finite elements modeling	ING-IND/14	6	L'obiettivo del corso è quello di fornire le basi teoriche e pratiche del metodo degli elementi finiti applicato alla risoluzione di problemi strutturali. Particolare attenzione viene posta all'analisi di alcuni problemi fisici di interesse ingegneristico con un codice FEM e alla discussione critica dei risultati numerici ottenuti.
Mechanics and materials for engineering design	ING-IND/14	9	Il corso è incentrato sull'applicazione dei concetti della meccanica dei materiali alla progettazione di componenti e strutture di interesse



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<p>ingegneristico. Il corso richiama inizialmente i concetti di sforzo, deformazione, azioni interne e deflessioni in oggetti triviformi per passare poi all'esame delle verifiche di resistenza e rigidità su componenti meccanici come cilindri, giunti, molle, alberi, cuscinetti e trasmissioni meccaniche. Al termine del corso lo studente sarà in grado di identificare le modalità di cedimento di un componente, conoscerà i principali elementi di macchina e sarà in grado di gestire un iter di progettazione.</p>
Product design	ING-IND/22	6	<p>Lo scopo del corso è di fornire le conoscenze di base relative agli aspetti di product design, che risultano fondamentali nella produzione di un manufatto e che permettono di progettare e produrre un prodotto di successo.</p> <p>Al termine dell'insegnamento lo studente dovrebbe:</p> <ol style="list-style-type: none">1. riconoscere l'importanza della product design nel successo di un prodotto e di un'azienda;2. conoscere gli aspetti di product design più importanti per la progettazione e la gestione di un prodotto industriale;3. analizzare e riconoscere le caratteristiche, legate al product design, in un prodotto o di un manufatto;4. usare le tecniche di creatività e di pensiero laterale per affrontare una problematica industriale;5. avere le basi per collaborare con un team di progettazione nel processo di progettazione;6. individuare e selezionare i materiali e le tecnologie più adatte in una progettazione in funzione delle caratteristiche espresse e non;7. proporre delle possibili soluzioni, inerenti gli aspetti immateriali e di soddisfazione del cliente, in una progettazione industriale;8. essere critici, curiosi ed essere inclini a considerare le novità sia tecniche che percettive.
Steelmaking and foundry technology	ING-IND/21	6	<p>L'insegnamento si propone di fornire agli studenti le nozioni basi sui principali aspetti costruttivi e funzionali degli impianti metallurgici, per la produzione dei semilavorati in acciaio, in funzione della qualità microstrutturale del prodotto.</p> <p>Al termine del dell'insegnamento, lo studente sarà in grado di realizzare bilanci di massa e calore di massima di tali impianti e di gestire i flussi di materiale e l'efficienza energetica dei processi. Lo studente acquisirà la capacità di gestire i processi di colata dell'acciaio (con particolare</p>



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<p>riferimento alla colata continua) e di capire l'origine di eventuali difetti del prodotto e dunque predisporre le adeguate contromisure.</p> <p>Lo studente conoscerà inoltre il funzionamento dei principali processi di fonderia (relativi ad acciai, ghise e leghe di Al), e i metodi di progettazione di massima del processo di colata in sabbia, e di pressocolata delle leghe di alluminio.</p>

CORSI OBBLIGATORI PER IL CURRICULUM ENERGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Electrochemistry for energy and environment	ING-IND/23	6	<p>(1) Fornire agli studenti le competenze fondamentali di elettrochimica per la comprensione del funzionamento di dispositivi basati su reazioni all'interfaccia solido/liquido. (2) Acquisire competenze utili alla progettazione, dimensionamento e sviluppo di dispositivi per produzione ed immagazzinamento di energia e per il trattamento di inquinanti. (3) Sviluppare la competenza critica necessaria per procedere alla selezione di dispositivi di immagazzinamento di energia e per l'implementazione degli stessi.</p>
Materials for energy	ING-IND/22	6	<p>Il corso di Materiali ed Energia fornisce le conoscenze e competenze necessarie per progettare, sviluppare e scegliere i materiali più adatti per la produzione, conversione ed immagazzinamento dell'energia in tutte le sue forme. Poiché ancora oggi una frazione rilevante dell'energia è prodotta attraverso processi di combustione a partire combustibili fossili, una parte del corso ha come obiettivo di fornire conoscenze e competenze necessarie per poter utilizzare questi processi massimizzandone l'efficienza e riducendone al minimo l'impatto ambientale.</p>
Mechanics and materials for engineering design	ING-IND/14	9	<p>Il corso è incentrato sull'applicazione dei concetti della meccanica dei materiali alla progettazione di componenti e strutture di interesse ingegneristico. Il corso richiama inizialmente i concetti di sforzo, deformazione, azioni interne e deflessioni in oggetti traviformi per passare poi all'esame delle verifiche di resistenza e rigidità su componenti meccanici come cilindri, giunti, molle, alberi, cuscinetti e trasmissioni meccaniche. Al termine del corso lo studente sarà in grado di identificare</p>



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			le modalità di cedimento di un componente, conoscerà i principali elementi di macchina e sarà in grado di gestire un iter di progettazione.
Nanomaterials, nanotechnologies and smart materials	ING-IND/22	6	Il corso introduce i principi fondamentali necessari per comprendere il comportamento dei materiali su scala nanometrica e le diverse classi di nanomateriali con applicazioni che vanno dalla tecnologia dell'informazione alle applicazioni energetiche. Gli argomenti includono: l'introduzione a diverse classi di nanomateriali, inclusi costituenti sia inorganici che organici; la sintesi di nanomateriali, compreso trasporto di vapore chimico e fisico, la chimica delle soluzioni e metodi di nanofabbricazione; la caratterizzazione di nanomateriali, comprese le tecniche diffrattometrica raggi X, microscopia con sonda a scansione e microscopia elettronica; e le proprietà elettroniche, magnetiche, ottiche e meccaniche dei nanomateriali. Lo studente acquisirà le conoscenze e le competenze necessarie ad individuare l'origine degli effetti delle dimensioni nel controllo delle proprietà dei nanomateriali e ad affrontare le sfide, tecnologiche, ambientali, sanitarie ed etiche delle applicazioni ingegneristiche dei nanomateriali.
Recycling and sustainable materials	ING-IND/22	6	Il corso è focalizzato sull'impatto dei materiali sull'ambiente in termini degli eco-aspetti collegati alla loro produzione, al loro utilizzo e alla gestione del loro smaltimento a fine vita. Inoltre, vengono anche considerati i criteri di selezione e progettuali per minimizzare l'impatto dei materiali sull'ambiente. Al termine del corso lo studente deve essere in grado di: <ul style="list-style-type: none">- confrontare in modo razionale la sostenibilità di materiali e processi;- selezionare materiali eco-sostenibili sulla base del loro profilo di proprietà e interazioni con l'ambiente;- misurare le principali proprietà dei biopolimeri e del legno seguendo le normative di riferimento;- progettare un manufatto considerando anche le implicazioni sulla gestione dello smaltimento/riciclo a fine vita.



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

CORSI OBBLIGATORI PER IL CURRICULUM ENGINEERED MATERIALS AND BIOMEDICAL APPLICATIONS

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Bioinspired and functional materials	ING-IND/22	6	Il corso sarà focalizzato su nuovi materiali funzionali il cui sviluppo è stato derivato dalla natura: particolare attenzione sarà dedicata a materiali biomimetici, alle superfici funzionali e ai materiali intelligenti (ad esempio i polimeri a memoria di forma, i polimeri elettroattivi e materiali stimuli responsive) e alle nuove tecnologie sfruttando questi materiali.
Biomaterials and biomedical technologies	ING-IND/34	6	Il corso è rivolto agli studenti che intendono acquisire conoscenze sull'uso e le caratteristiche dei biomateriali e fornirà informazioni sulla progettazione di biomateriali o protesi. Particolare attenzione sarà rivolta ai materiali naturali e sintetici utilizzati per la fabbricazione di dispositivi e protesi, comprendendo le relazioni tra ambiente biologico e materiali protesici, la varietà e la durata delle loro funzioni, la corretta selezione e progettazione, seguendo criteri biologici, fisico-chimici e ingegneristici.
Biomedical metallic materials and technologies	ING-IND/21	6	Conoscere i principali biomateriali metallici e le loro proprietà. Conoscere le principali tecnologie di lavorazione dei biomateriali metallici. Conoscere i principali fenomeni di degrado dei materiali metallici per dispositivi biomedicali. Selezionare la lega metallica più appropriata per la specifica applicazione biomedica.
Fundamentals of mechanics and biomechanics	ING-IND/14	6	Il corso si propone di richiamare i concetti fondamentali della meccanica applicata e della meccanica dei solidi ed applicarli ai problemi classici della biomeccanica: dall'analisi cinematica e dinamica del movimento, alla valutazione delle proprietà meccaniche dei tessuti, ed infine alla scelta appropriata dei materiali per le specifiche applicazioni. Particolare attenzione verrà posta alla modellazione ed alla progettazione e sviluppo di prodotto basata sui concetti e le specificità della biomeccanica.
Principles of biomaterials and medical device design	ING-IND/34	9	Gli obiettivi formativi del corso sono: 1. Comprensione della natura multidisciplinare del settore bioingegneria; 2. Comprensione del concetto di biocompatibilità di sistema da applicare alla progettazione dei dispositivi; 3. Comprensione dei meccanismi biologici relativi all'ambiente di lavoro specifico e al loro impatto a livello progettuale; 4. Comprensione delle nuove strategie nel settore biomedico; 5. Acquisire concetti alla base dell'innovazione nel settore bioingegneria: dalle esigenze cliniche a dispositivi avanzati; 6. Acquisire conoscenza di base nel settore dello sviluppo di prodotti destinati alla clinica: medicina personalizzata, sviluppo



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			di prototipi, aspetti regolatori e percorso di validazione. 7. Capacità di lavorare in gruppo attorno ad un progetto e svilupparlo in laboratorio.

REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”
TABELLA 2 – ARTICOLAZIONE DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Articolazione del Corso di Laurea Magistrale in “Materials Engineering” per le coorti di studenti iscritti/e all’a.a. 2022/2023 e successivi

I ANNO DI CORSO COMUNE A TUTTI I CURRICULA

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Ceramic materials engineering	6	ING-IND/22	Caratterizzante	-
Corrosion and degradation control of materials	6	ING-IND/22	Caratterizzante	-
Engineering properties of materials	9	ING-IND/22	Caratterizzante	-
Metallic materials engineering	9	ING-IND/21	Caratterizzante	-
Physics and thermodynamics of materials - mod. 1 Physics of materials - mod. 2 Thermodynamics of materials	12	FIS/03 CHIM/07	Caratterizzante	-
Polymeric and composite materials engineering - mod. 1 Polymeric materials - mod. 2 Composite materials	12	ING-IND/22	Caratterizzante	-

II ANNO DI CORSO - CURRICULUM MANUFACTURING AND PRODUCT DEVELOPMENT

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Design methods for industrial engineering	6	ING-IND/15	Affine	-
Finite elements modeling	6	ING-IND/14	Affine	-
Mechanics and materials for engineering design	9	ING-IND/14	Affine	-
Product design	6	ING-IND/22	Affine	-
Steelmaking and foundry technology	6	ING-IND/21	Caratterizzante	-

II ANNO DI CORSO – CURRICULUM ENERGY, ENVIRONMENT AND SUSTAINABLE DEVELOPMENT

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Electrochemistry for energy and environment	6	ING-IND/23	Affine	-
Materials for energy	6	ING-IND/22	Affine	-
Mechanics and materials for engineering design	9	ING-IND/14	Affine	-
Nanomaterials, nanotechnologies and smart materials	6	ING-IND/22	Affine	-
Recycling and sustainable materials	6	ING-IND/22	Caratterizzante	-

II ANNO DI CORSO – CURRICULUM ENGINEERED MATERIALS AND BIOMEDICAL APPLICATIONS

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Bioinspired and functional materials	6	ING-IND/22	Affine	-
Biomaterials and biomedical technologies	6	ING-IND/34	Affine	-
Biomedical metallic materials and technologies	6	ING-IND/21	Caratterizzante	-



REGOLAMENTO DIDATTICO CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN “MATERIALS ENGINEERING”

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Fundamentals of mechanics and biomechanics	6	ING-IND/14	Affine	-
Principles of biomaterials and medical device design	9	ING-IND/34	Affine	-

TUTTI I CURRICULA SI COMPLETANO CON LE SEGUENTI ATTIVITÀ

Attività formativa	CFU
A scelta dello studente	12
Altre attività formative (*)	3
Prova finale	18

(*) Per gli/le studenti/esse di madrelingua diversa dall'italiano sarà verificata la conoscenza posseduta di tale lingua. La conoscenza della lingua italiana pari al livello A1-CEFR è richiesta per poter sostenere gli esami del secondo anno di corso, e con tale verifica sono riconosciuti n. 3 CFU di altre attività formative.

REGOLE DI SBARRAMENTO PER TUTTI I CURRICULA: non previste

REGOLE DI PROPEDEUTICITA' SUI CORSI DI INSEGNAMENTO PER TUTTI I CURRICULA: non previste