

## **REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA MAGISTRALE IN INGEGNERIA MECCANICA**

### **Art. 1**

#### **Oggetto del Regolamento**

Il presente Regolamento disciplina l'organizzazione didattica e lo svolgimento delle attività formative del Corso di Ingegneria Meccanica, in coerenza con le linee di indirizzo del Senato Accademico e del Dipartimento di Economia e Impresa e nel rispetto di quanto disposto dallo Statuto e dal Regolamento Didattico di Ateneo.

### **Art. 2**

#### **Denominazione e classe di appartenenza**

E' attivato presso Il Dipartimento di Economia e Impresa il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, classe LM-33.

### **Art. 3**

#### **Obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale**

1. Il corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica dell'Università della Tuscia si propone di formare figure professionali che sappiano coniugare le competenze dell'ingegnere meccanico in un contesto multidisciplinare applicativo, che copre anche competenze di materiali, nuove tecnologie di produzione, energia e ambiente.

L'attuale continuo e repentino sviluppo tecnologico offre nuove opportunità applicative che in passato non solo non erano economicamente sostenibili, ma nemmeno considerate possibili.

La diversità di tali potenziali applicazioni rende impellente la necessità per l'ingegnere meccanico di focalizzare le proprie peculiarità in specifici ambiti disciplinari già nel suo percorso formativo di secondo livello. Conoscenze mirate di processi, fenomeni, esigenze modellistiche e progettuali di specifici settori permettono di plasmare le sue competenze e renderlo utile ed indispensabile nelle discipline complementari.

Pertanto, le attività formative previste sono fortemente orientate all'approfondimento metodologico e concettuale delle materie ingegneristiche le cui basi sono state formate durante il corso di laurea di primo livello. In particolare, gli insegnamenti nei settori caratterizzanti hanno la finalità di completare ed approfondire le competenze classiche di ingegneria meccanica relative alla progettazione meccanica, alla costruzione di macchine, alla termofluidodinamica, alle macchine a fluido dinamiche e alternative, ai sistemi energetici, alle tecnologie meccaniche, alle misure

meccaniche e termiche e alla gestione dei progetti e degli impianti industriali. Il laureato dovrà conoscere gli aspetti teorico-scientifici delle scienze di base e dell'ingegneria in generale e in modo approfondito dei settori della meccanica e dell'energia e dovrà essere in grado di identificare, interpretare, descrivere, formulare e risolvere problemi complessi o innovativi, di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e innovativi, e di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità. Particolare importanza verrà dedicata alle metodologie avanzate di analisi e progettazione, con particolare riferimento alla sperimentazione, alle metodologie numeriche ed alle tecnologie di produzione e di prototipazione.

Oltre alle materie obbligatorie, all'idoneità linguistica, alla tesi e al tirocinio, lo studente avrà la possibilità di scegliere tra due possibili approfondimenti scelti con il duplice obiettivo di completare la figura dell'ingegnere con competenze molto richieste sul mercato del lavoro e di diversificare l'offerta formativa rispetto a quanto già presente nel panorama regionale e nazionale.

Il primo gruppo di corsi a scelta è focalizzato sul tema dell'energia e si propone di fornire agli studenti le basi, gli strumenti e le metodologie necessarie ad affrontare problemi complessi e innovativi relativi ai sistemi di conversione energetica, compresa la fusione termonucleare, al trasporto dell'energia nelle sue varie forme, all'accumulo e trasformazione dell'energia elettrica e all'applicazione in quest'ambito di tecnologie di lavorazione e di materiali innovativi. Sono previsti anche approfondimenti specifici relativi al risparmio energetico e ai sistemi energetici alternativi, sia dal punto di vista della fonte, sia da quello della tipologia dei processi di conversione.

Il secondo gruppo di corsi è focalizzato sull'ambiente e i biosistemi e permette di acquisire delle conoscenze approfondite sulle tematiche idrologiche, agroforestali e agroalimentari, strategiche in qualunque contesto, sociale, scientifico e industriale, soprattutto nel nostro paese. Nello specifico con questo gruppo di corsi ci si pone l'obiettivo di formare un ingegnere meccanico che sia in grado di presentarsi con un profilo esaustivo sul mercato del lavoro anche nell'ambito del monitoraggio idrologico-ambientale, dell'avanzamento tecnologico per l'agricoltura e dell'ottimizzazione della filiera agro-alimentare, che rappresentano una fetta importante dell'industria italiana, molto votata all'export e all'innovazione. Malgrado ciò e nonostante nei corrispondenti stabilimenti industriali e nella progettazione di macchine agricole siano necessarie le competenze degli ingegneri meccanici, solo pochissimi corsi di studio della classe LM-33 in Italia propongono approfondimenti specifici di queste tematiche.

Nell'ambito dei crediti riservati alle ulteriori attività formative (D.M. n. 270/04 art. 10, comma 5, lettera d) è previsto il conseguimento di un'idoneità di lingua inglese considerato che gli obiettivi formativi della classe LM 33 stabiliscono che i laureati debbano "essere in grado di utilizzare

fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre all'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

Per quanto riguarda la tesi di laurea si è ritenuto opportuno riservare una quota consistente di crediti formativi (15 CFU), perché nel settore dell'ingegneria meccanica l'esperienza sul campo è una prerogativa necessaria ad entrare poi nel mondo del lavoro. Lo studente dovrà sviluppare un'importante attività sperimentale o progettuale attinente al programma di uno o più insegnamenti attivati nel corso di laurea e si concluderà con la stesura di un elaborato tecnico (tesi di laurea) e di una discussione di fronte ad una commissione di docenti del corso di studio. Lo studente deve dimostrare di aver acquisito le competenze tecniche necessarie alla risoluzione del problema tecnico, la capacità di lavorare in autonomia e un'ottima capacità di comunicazione. L'elaborato può essere redatto in lingua inglese così come la sua presentazione può svolgersi in inglese.

2. Il corso è organizzato secondo un percorso formativo multidisciplinare, il laureato sarà in grado di affrontare e risolvere problemi di notevole complessità, dalla progettazione di elementi meccanici all'uso e allo sviluppo di tecnologie di lavorazione e processi industriali, potendo in tal modo soddisfare i fabbisogni espressi dalla società e dal mondo lavorativo. Infatti, il percorso formativo sarà mirato ad approfondire le conoscenze teoriche e applicative dei settori tipici della meccanica che possono sintetizzarsi nelle aree costruttivo-strutturale, tecnologico-impiantistico, termoeconomico. L'approfondita preparazione in campo ingegneristico consentirà ai laureati magistrali di svolgere funzioni direttive in vari contesti lavorativi, pubblici e privati, sia nazionali che internazionali.

La professionalità acquisita è spendibile in posizioni di responsabilità in molti settori dell'industria: progettazione, produzione, servizi industriali e informatici, gestione dell'energia, commercializzazione, management tecnico e *marketing*, logistica. La versatilità acquisita nel corso di studi, gli consente di trovare impiego con ruoli di primo piano anche in realtà industriali di piccole e medie dimensioni, laddove è richiesta capacità di adattamento, approccio flessibile e multi-disciplinarietà.

La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene attraverso esami orali e/o scritti.

3. I principali sbocchi per il laureato in Ingegneria Meccanica sono da individuarsi in diversi ambiti: stabilimenti di industrie meccaniche ed elettromeccaniche, impianti per la produzione di energia elettrica, imprese impiantistiche ed imprese manifatturiere, aziende pubbliche e private di servizi, società di ingegneria, enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico, attività libero professionale di progettazione e/o consulenza.

Le conoscenze acquisite gli consentono di svolgere anche libera professione e di assumere ruoli di responsabilità anche nell'ambito della direzione, del coordinamento e dello sviluppo di attività industriali e di ricerca in stabilimenti industriali, società di servizio, enti pubblici e privati.

#### **Art. 4**

##### **Requisiti di ammissione e modalità di verifica**

1. Per essere ammessi al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica dell'Università della Tuscia occorre essere in possesso della laurea o del diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo.

L'immatricolazione al corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica dell'Università della Tuscia è in ogni caso subordinata alla verifica del possesso dei requisiti curriculari e di un'adeguata preparazione personale.

2. Possesso dei requisiti curriculari

L'immatricolazione è consentita agli studenti che per il conseguimento di una laurea o di un diploma triennale, o di un altro titolo riconosciuto idoneo, o in attività formative universitarie certificate abbiano acquisito:

almeno 6 CFU per ognuno dei gruppi di SSD che seguono:

Gruppo 1:

CHIM/03 - Chimica generale e inorganica

CHIM/07 - Fondamenti chimici delle tecnologie

Gruppo 2:

INF/01 - Informatica

ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni

e almeno 15 CFU per ognuno dei gruppi di SSD che seguono:

Gruppo 3:

MAT/02 - Algebra

MAT/03 - Geometria

MAT/05 - Analisi matematica

MAT/06 - Probabilità e statistica matematica

MAT/07 - Fisica matematica

MAT/08 - Analisi numerica

SECS-S/02 - Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica

Gruppo 4:

FIS/01 - Fisica sperimentale

FIS/03 - Fisica della materia

FIS/07 - Fisica applicata

e almeno 21 CFU nel gruppo di SSD che segue:

Gruppo 5:

ING-IND/06 - Fluidodinamica,

ING-IND/07 - Propulsione aerospaziale

ING-IND/08 - Macchine a fluido,

ING-IND/09 - Sistemi energetici,

ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale,

ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale,

ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche,

e almeno 18 CFU nel gruppo di SSD che segue:

Gruppo 6:

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,

ICAR/08 - Scienza delle costruzioni;

e almeno 12 CFU nel gruppo di SSD che segue:

Gruppo 7:

ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di produzione,

ING-IND/17 - Impianti industriali meccanici,

ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale

ING-INF/04 - Automatica

Per gli studenti in possesso di un titolo di studio conseguito all'estero, o in Italia secondo precedenti ordinamenti didattici, il Consiglio di Dipartimento procede alla verifica del possesso dei requisiti curriculari attraverso una valutazione della carriera pregressa.

E' in ogni caso richiesta un'adeguata conoscenza della lingua inglese certificata dal superamento di un esame o di un'idoneità di almeno 3 CFU nella carriera pregressa o attraverso il possesso di un diploma almeno di livello di conoscenza B1, secondo il Quadro Comune Europeo di riferimento per le Lingue.

Eventuali integrazioni curriculari in termini di CFU devono essere acquisite prima della verifica dell'adeguatezza della preparazione personale.

### 3. Adeguatezza della preparazione personale

La verifica dell'adeguatezza della preparazione personale è verificata attraverso un colloquio con una commissione nominata dal Consiglio di Dipartimento composta da almeno tre docenti.

4. Il corso di laurea magistrale è ad accesso libero.

## Art. 5

### **CFU per conseguimento del titolo, studenti a tempo pieno e a tempo parziale**

1. Per conseguire la laurea magistrale è necessario acquisire 120 Crediti Formativi Universitari (CFU).

2. All'atto dell'iscrizione al primo o al secondo anno gli studenti possono optare tra impegno a tempo pieno o a tempo parziale, secondo quanto disposto dall'art. 23 del Regolamento Didattico di Ateneo e dal Regolamento Studenti a Tempo Parziale.

## Art. 6

### **Riconoscimento di crediti in caso di passaggio da altro corso di studio**

1. Gli studenti che chiedono il passaggio da un altro corso di studio, di questa o di altra università, potranno richiedere il riconoscimento dei CFU già acquisiti.

2. Il Consiglio di Dipartimento, in relazione alla classe di laurea di provenienza, assicura il riconoscimento dei crediti già maturati dallo studente secondo i seguenti criteri:

- coerenza dei CFU conseguiti presso il corso di studio di provenienza con i percorsi formativi del corso di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, con riferimento minimo all'ambito disciplinare.

Il mancato riconoscimento di crediti deve essere adeguatamente motivato.

3. Il riconoscimento dei CFU già acquisiti è deliberato dal Consiglio di Dipartimento.

## Art. 7

### **Riconoscimento crediti per programmi di mobilità studentesca**

Lo studente che intenda utilizzare programmi di mobilità studentesca deve, prima della partenza, indicare le attività formative, e i relativi CFU, che intende seguire presso l'università straniera, concordando il piano di studio (*learning agreement*) con il docente di ruolo responsabile dell'accordo/progetto di scambio culturale, sentito il Direttore o il Vice-Direttore. Tale piano di studio è modificabile anche dopo la partenza dello studente.

## **Art. 8**

### **Organizzazione della didattica**

1. L'ordinamento didattico del corso di studio è organizzato secondo il D.M. n. 270/2004 in modo da soddisfare i requisiti della Classe LM-33.
2. L'ordinamento didattico è inserito nella banca dati dell'Offerta Formativa del Ministero dell'Istruzione, dell'Università e della Ricerca ai sensi dell'art. 9, c. 3, del Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270, e nel sito del Dipartimento, e costituisce parte integrante del presente regolamento.
3. Il percorso degli studi è organizzato in semestri.
4. Gli studenti provenienti da altri corsi di studio di questa università, diversi dalla classe LM 33, o da corsi di studio di altre università, per potersi iscrivere al secondo anno devono aver conseguito un minimo di 32 CFU.

## **Art. 9**

### **Elenco e caratteristiche degli insegnamenti**

1. L'elenco degli insegnamenti con l'indicazione dei SSD, della loro pertinenza alle attività caratterizzanti e affini e integrative, dell'articolazione in moduli, dei CFU assegnati per ogni insegnamento, della lingua di base dell'insegnamento se diversa dall'italiano, della ripartizione degli insegnamenti fra gli anni di durata normale del corso e le eventuali propedeuticità sono riportate nella Guida dello Studente.
2. In presenza di particolari e comprovate esigenze didattiche e formative, gli insegnamenti possono essere articolati in moduli, purché il contenuto complessivo del corso sia coerente con gli obiettivi formativi. In caso di articolazione dell'insegnamento per moduli l'accertamento finale dell'attività formativa deve comunque essere unico e comprensivo di tutti i contenuti formativi erogati in ciascun modulo. L'articolazione dell'insegnamento in moduli deve inoltre garantire il rispetto dei requisiti minimi di docenza e di quelli di trasparenza da parte del corso di studio.

## **Art. 10**

### **Tipologia delle forme didattiche**

1. Il percorso formativo prevede l'utilizzazione di diverse forme di insegnamento aventi differenti obiettivi specifici e distinto significato pedagogico.
2. Nel percorso sono previste:
  - lezioni frontali;
  - attività di laboratorio;

- attività formative finalizzate alla acquisizione di capacità professionali specifiche, che comprendono esperienze di tirocinio o *stage* presso strutture pubbliche o private di servizio o di produzione e *project work* svolti in collaborazione con enti e imprese, sia in ambito privato che pubblico;
- attività seminariali.

## Art. 11

### Forme di verifica del profitto e di valutazione

1. Per ciascuna attività formativa è previsto un accertamento finale il cui superamento permette l'acquisizione dei crediti attribuiti alla attività formativa in oggetto.
2. Gli accertamenti finali possono consistere in:
  - esami di profitto;
  - prove di idoneità:
3. Gli esami di profitto e le prove di idoneità possono essere effettuate solamente nei periodi dedicati e denominati sessioni di esame.

## Art. 12

### Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d), D.M. n. 270/04)

1. Alle attività di cui all'art. 10, comma 5, lettera d) del D.M. n. 270/04 sono assegnati 9 CFU, di cui 3 CFU riservati alle ulteriori conoscenze linguistiche e gli altri 6 CFU consistono in tirocini formativi o di orientamento e/o in attività formative professionalizzanti e/o in un approfondimento delle conoscenze linguistiche.
2. Ai tirocini formativi o di orientamento e/o ad altre attività formative professionalizzanti, come seminari e *project work*, svolti in collaborazione con imprese e enti, sia di natura pubblica che privata, sono complessivamente assegnati 6 CFU. Nel caso di tirocini formativi o di orientamento i CFU saranno acquisiti previa presentazione da parte dello studente di una sintetica relazione che documenti le attività svolte, controfirmata dal tutor accademico. Nel caso di *project work* i CFU saranno acquisiti previa presentazione e discussione dell'attività svolta di fronte ad una commissione nominata dal Direttore, in presenza dell'azienda o ente e del *tutor* accademico. Qualora presentazione e discussione siano effettuate in lingua inglese, lo studente può acquisire anche i CFU previsti dal successivo comma 3. Le attività formative professionalizzanti, come i *project work*, possono essere svolte dagli studenti anche lavorando in gruppo, sempre sotto la guida di un **tutor** accademico.

3. Alle attività di approfondimento delle conoscenze linguistiche sono assegnati 3 CFU che saranno acquisiti attraverso il superamento di una prova finale su temi di espansione lessicale del microlinguaggio tecnico. Le predette attività finalizzate all'acquisizione dell'idoneità potranno essere svolte anche utilizzando metodologie didattiche innovative e strumenti tecnologici e multimediali coerenti con gli obiettivi formativi.
4. Il complesso delle attività formative ex articolo 10 c. 5 lettera d), D.M. n. 270/04 non può in ogni caso superare 12 CFU complessivi.

### **Art. 13**

#### **Prova finale**

1. La prova finale consiste nella redazione e discussione di una tesi di laurea magistrale alla presenza di una commissione di laurea.
  2. La tesi è un elaborato scritto, ampio e approfondito, redatto in modo originale dal laureando secondo modalità definite dal Consiglio di Dipartimento, in lingua italiana o inglese, avente ad oggetto un argomento inerente al corso di studio, che deve essere preparato con la supervisione di un relatore scelto dallo studente tra i docenti materie degli insegnamenti del corso di studio.
  3. La tesi deve dimostrare la competenza avanzata nella disciplina oggetto di approfondimento, rilevando a tal fine sia l'elaborazione del contributo teorico e/o empirico sia la capacità di analisi critica del tema di studi e deve necessariamente dimostrare la padronanza completa dell'argomento oggetto di studio, con riferimento particolare a:
    - analisi dei fondamenti teorici e dei principi metodologici dell'argomento;
    - apporto personale di ricerca del laureando, realizzato, laddove possibile, nella forma della elaborazione originale;
    - analisi conclusiva critica.
  4. Il lavoro richiesto allo studente laureando deve risultare coerente, in termini di impegno e di obiettivi di apprendimento richiesti, al numero di crediti formativi riconosciuti, fissato in 15 CFU.
  5. La commissione di laurea magistrale è formata da cinque docenti del Corso di Studio e, eventualmente, da titolari di insegnamento in questo o in altri corsi di studio nominati dal Presidente del Corso di Studio, in virtù della attinenza tra specializzazione del docente e temi affrontati dai candidati.
- Il Presidente nomina un controrelatore anonimo, che può essere anche un docente di un altro Dipartimento dell'Ateneo o di altra università o un esperto non accademico, di comprovata qualificazione scientifica o professionale sull'argomento della tesi.

Il controrelatore deve far pervenire al Presidente della commissione un proprio motivato parere sull'elaborato che gli è stato trasmesso, di cui la commissione terrà conto nell'assegnazione della maggiorazione di cui al punto 8 (da 0 a 5 punti) da attribuirsi alla valutazione complessiva dell'elaborato e della sua dissertazione.

6. Almeno una settimana prima della discussione il candidato deve preparare e far pervenire ai componenti della commissione di laurea magistrale una sintesi dei contenuti della tesi, di massimo due pagine, che illustri gli obiettivi del lavoro, le metodologie utilizzate e i principali risultati ottenuti.

7. La valutazione della prova finale di laurea è espressa in centodecimi (110) e viene calcolata sommando i seguenti punteggi:

- media aritmetica (espressa in centodecimi) delle votazioni delle prove di esame sostenute nel corso di laurea magistrale, ponderata in funzione dei CFU attribuiti a ciascun esame; la media viene arrotondata al numero intero più vicino (nel caso in cui la parte decimale sia 0,50 l'arrotondamento avviene all'intero superiore);
- maggiorazione per la durata del corso di studi, pari a 1 punto, assegnabile automaticamente, se lo studente discute la tesi in corso;
- maggiorazione variabile da 0 a 7 punti da attribuirsi alla valutazione complessiva dell'elaborato e della sua dissertazione, che deve tener conto della padronanza delle basi sia teoriche che metodologiche del candidato, della congruità delle conclusioni e della capacità espositiva e di discussione dimostrata nel corso della dissertazione;
- maggiorazione pari a 1 punto se la tesi è preparata e discussa in lingua inglese;
- maggiorazione di 1 punto se lo studente ha partecipato durante il percorso di studi a programmi di studio o di tirocinio all'estero.

8. L'ammissione alla discussione della tesi di laurea presuppone:

- l'acquisizione dei crediti formativi previsti dal regolamento didattico del corso di studio, al netto del numero di crediti attribuiti alla prova finale.

9. La tesi è discussa in forma orale. L'utilizzo di supporti informatici è ammesso, solo se ritenuto necessario dal relatore per una più corretta comprensione dei risultati da parte della commissione di laurea magistrale. Il laureando deve essere in grado di discutere il lavoro con il presidente della commissione e con i suoi componenti anche in assenza di tali supporti informatici.

## **Art. 14**

### **Tutorato**

1. Sono previste ai sensi dell'art. 14 del Regolamento Didattico di Ateneo le seguenti attività di tutorato:

- collaborazione alle diverse iniziative di orientamento dirette agli studenti;
- orientamento e assistenza degli studenti durante il corso di studio, al fine di renderli attivamente partecipi del processo formativo, rimuovendo gli ostacoli ad una proficua frequenza dei corsi;
- interazione con la segreteria studenti;
- orientamento *post-lauream* e al *placement*.

2. Le attività di tutorato saranno svolte da docenti delegati e/o da figure qualificate opportunamente selezionate, anche tra gli studenti dei corsi di laurea magistrale e del dottorato di ricerca.

3. Il tutorato rientra comunque tra i compiti di tutti i docenti del corso di studio, previo opportuno coordinamento con il Direttore del Dipartimento o altro docente da lui a ciò delegato.

## **Art. 16**

### **Attività di ricerca**

Sono previste a supporto delle attività formative le seguenti attività di ricerca che caratterizzano il profilo del corso di studio:

- attività di ricerca tipiche dei settori disciplinari previsti dal corso di studio.

## **Art. 17**

### **Valutazione della qualità dell'organizzazione e dei risultati della didattica**

Il Dipartimento attua iniziative per la valutazione e il monitoraggio delle attività didattiche con le seguenti modalità:

- entro la fine del corso gli studenti dovranno compilare le schede di valutazione della didattica somministrate per ogni insegnamento, che vengono analizzate dal Nucleo di Valutazione. I risultati delle schede saranno oggetto di valutazione anche da parte del Consiglio di Dipartimento e della Commissione paritetica;
- introduzione di un sistema qualità del corso di studio, eventualmente certificato e/o accreditato, in base a consolidati modelli scientifici e normative cogenti e volontarie in vigore.



(Emanato con D.R. n. 149/16 del 25.02.2016)

## **Art. 18**

### **Norme finali**

1. Per quanto non disciplinato dal presente Regolamento si rinvia al Regolamento Didattico di Ateneo ed al Regolamento del Dipartimento.
2. Le modifiche al presente Regolamento sono approvate dal Consiglio di Dipartimento.