



UNIVERSITÀ DELLA
CALABRIA

Decreto Rettore

Emanazione del Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica classe LM 33

Il Rettore

VISTA la legge 19 novembre 1990, n. 341;

VISTO il Decreto Ministeriale 22 ottobre 2004, n. 270 e successive modificazioni;

VISTI i decreti ministeriali 19 dicembre 2023, n. 1648 di Riforma delle Classi di laurea e n. 1649 di riforma delle Classi di laurea magistrale e magistrale a ciclo unico;

VISTO il Decreto Ministeriale 4 luglio 2024, n. 931 contenente criteri generali per il riconoscimento dei crediti formativi per attività extracurricolari;

RICHIAMATO lo Statuto dell'Università della Calabria;

RICHIAMATO il Regolamento Didattico di Ateneo;

RICHIAMATO il Regolamento di Ateneo;

CONSIDERATA la necessità di allineare i contenuti dei regolamenti didattici dei corsi di studio ai relativi quadri ordinamentali e regolamentari della SUA- CdS per la coorte 26/27;

RICHIAMATA la delibera del 15 aprile 2026 con la quale il Consiglio del Dipartimento di Ingegneria Meccanica Energetica e Gestionale ha conseguentemente proposto modifiche al Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica;

CONSIDERATO che il Senato Accademico, nella seduta del 30 aprile 2026, ha approvato le modifiche proposte ritenendole coerenti ai relativi quadri ordinamentali e regolamentari della SUA- CdS, e alla normativa di ateneo;

PRESO ATTO del parere favorevole espresso in merito dal Consiglio di Amministrazione nella seduta del 7 maggio 2026;

RITENUTO OPPORTUNO procedere all'aggiornamento del regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica;

CONSIDERATO infine, che il Coordinatore dell'Area Affari Generali, Avv. Diego D'Amico, ha rilasciato parere di regolarità amministrativa mediante approvazione del presente provvedimento;

DECRETA

Art. 1 – Sono emanate le modifiche al Regolamento Didattico del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, classe LM- 33, che riscritto nel testo allegato al presente decreto ne costituisce parte integrante.

Art. 2 - Le modifiche approvate entrano in vigore, a partire dalla coorte 26/27.

Il Rettore
Gianluigi Greco

Documento firmato digitalmente ai sensi del Codice dell'Amministrazione Digitale e norme ad esso connesse.

Direzione Affari Generali e Attività Negoziali
Area Affari Generali
Università Della Calabria
Via P. Bucci, 87036 Rende (Cs)

www.unical.it

Regolamento didattico del
Corso di Laurea Magistrale in INGEGNERIA MECCANICA
LM-33 - Ingegneria meccanica

Indice

TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO	4
Art. 1 - Scopo del regolamento	4
Art. 2 - Tabella di sintesi	4
Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio	4
Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali	5
Art. 5 - Aspetti organizzativi	6
TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE	7
Art. 6 - Requisiti criteri e modalità di ammissione	7
Art. 7 - Verifica dell'adeguata preparazione personale	8
Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo conseguito all'estero	9
TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI	9
Art. 9 - Obiettivi formativi specifici del Corso	9
Art. 10 - Descrizione del percorso formativo	9
TITOLO IV - PIANO DI STUDIO	10
Art. 11 - La struttura del piano di studio	10
Art. 12 - La modifica del piano di studio	10
Art. 13 - Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta	11
Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie	11
TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	12
Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico	12
Art. 16 - Frequenza e propedeuticità	13
Art. 17 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti	14
Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto	14
Art. 19 - Calendario delle prove finali	14
TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO	14
Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso	14
Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato	15
Art. 22 - Tirocini	15
Art. 23 - Accompagnamento al lavoro	17
TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO	18
Art. 24 - Mobilità internazionale	18
Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero	18
Art. 26 - Obblighi di frequenza	19
Art. 27 - Riconoscimento dei crediti acquisiti	19
Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale	19
Art. 29 - Criteri per lo svolgimento del Tirocinio all'estero	19
TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO	20

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento	20
Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale	21
TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI	22
Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento	22
Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse	22
TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI	23
Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio	23
Art. 35 - Norme finali e rinvii	25

TITOLO I - INFORMAZIONI GENERALI SUL CORSO DI STUDIO

Art. 1 - Scopo del regolamento

1. Il presente regolamento specifica, in conformità con l'ordinamento didattico (Allegato A), gli aspetti organizzativi e funzionali del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, nonché le regole che disciplinano il curriculum del corso di laurea magistrale, nel rispetto della libertà di insegnamento e dei diritti e doveri di docenti e studenti.

Art. 2 - Tabella di sintesi

Università	Università della Calabria
Dipartimento	Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale (DIMEG)
Nome del corso in italiano	Ingegneria meccanica
Nome del corso in inglese	Mechanical engineering
Classe	LM-33 Ingegneria meccanica
Lingua in cui si tiene il corso	Italiano
Indirizzo internet del corso di laurea	Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica
Tasse	Unical - Iscriverti, studiare e laurearsi
Modalità di svolgimento	Convenzionale

Art. 3 - Informazioni generali sul Corso di Studio

1. Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, che costituisce la naturale continuazione della Laurea in Ingegneria Meccanica, si propone di formare figure professionali che occupino posizioni di responsabilità nell'ambito della progettazione, della direzione, del coordinamento e dello sviluppo delle attività industriali e/o di ricerca in Aziende ed Enti Pubblici o Privati, nonché nelle attività avanzate relative alla libera professione.

2. L'offerta formativa del corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede quattro curricula: progettazione meccanica, robotica, bioingegneria e industrial engineering. Gli insegnamenti del primo anno sono uguali per tutti i quattro curricula. Per i primi tre curricula tutti gli insegnamenti sono tenuti in lingua italiana, mentre per il curriculum industrial engineering gli insegnamenti obbligatori del secondo anno sono tenuti in lingua inglese.

3. Per conseguire la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve avere acquisito almeno 120 CFU. La durata normale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica è di due anni, riducibili nel caso di riconoscimento di crediti ottenuti prima dell'ammissione.

Art. 4 - Profilo professionale e sbocchi occupazionali e professionali

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica tende a formare un profilo professionale capace di occupare posizioni di responsabilità nell'ambito della progettazione, della direzione, del coordinamento e dello sviluppo delle attività industriali e/o di ricerca in Aziende ed Enti Pubblici o Privati, nonché nelle attività avanzate relative alla libera professione. In tali contesti, potrà svolgere le seguenti funzioni:

- Progettazione concettuale e funzionale di sistemi meccanici orientati all'automazione industriale, ai veicoli e alla robotica. In particolare, sarà in grado di affrontare problemi di analisi e di progettazione di sistemi mecatronici, lo studio dei quali richiede conoscenze interdisciplinari che fanno capo principalmente agli ambiti culturali della elettronica, della meccanica, degli azionamenti, dei controlli automatici e dell'informatica.
- Sviluppo e caratterizzazione di materiali innovativi. In particolare sarà in grado di utilizzare nuove tecniche di indagine per la diagnostica strutturale, nuove metodologie di progettazione e nuove procedure di calcolo, di impiegare metodi di simulazione meccanica, cinematica e dinamica per lo studio dei meccanismi complessi, di partecipare allo sviluppo di nuovi processi di produzione e alla attuazione di nuove invenzioni e definire i protocolli e le operazioni per il collaudo delle macchine o delle strutture meccaniche e tutto ciò che è la ricerca nel settore meccanico possa permettere di ottenere, utilizzando metodologie analitiche, numeriche e sperimentali.
- Sviluppo di prodotti industriali, innovativi e complessi. In particolare, sarà in grado di curare gli aspetti oltre che funzionali anche semantici, estetici, ergonomici, economici e sostenibili durante tutto il ciclo di vita, di pianificare e controllare l'affidabilità e la qualità della produzione e in grado di garantire l'innovazione, la brevettabilità e la collocazione nel mercato dei prodotti più avanzati.
- Progettazione, programmazione ed ottimizzazione dei processi produttivi. In particolare, sarà in grado di analizzare e gestire sistemi di fabbricazione complessi, di progettare e gestire le attività di laboratorio per la sperimentazione su componenti e sui sistemi innovativi di lavorazione, di progettare e gestire gli aspetti legati alla qualità dei processi/prodotti e alla manutenzione preventiva/programmata degli impianti industriali e quelli riguardanti la sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Gestione dei principali impianti industriali e dei sistemi di produzione convenzionali e non convenzionali. In particolare, sarà in grado di progettare e gestire la logistica interna, la gestione delle scorte, l'ottimizzazione della produzione e dei processi in genere, di progettare e gestire la manutenzione degli impianti (e.g. preventiva, programmata, correttiva, a guasto), di progettare e gestire la sicurezza sui luoghi di lavoro.
- Progettazione e sviluppo di materiali e dispositivi per la bioingegneria. In particolare sarà in grado di progettare materiali e dispositivi utilizzati in svariati campi delle discipline mediche, utilizzando specifiche competenze acquisite nel percorso formativo che vanno dalla modellazione, alla progettazione, alla scelta dei materiali, fino ai processi tecnologici necessari per la fabbricazione di detti materiali e componenti.

2. L'Ingegnere Meccanico Magistrale trova impiego nei comparti della produzione industriale e, in modo altrettanto importante, nei servizi. Il principali settori interessati sono i seguenti:

- Industria metalmeccanica in genere.

- Industria di processo (e.g. chimica, petrolchimica, farmaceutica, biomeccanica, alimentare).
- Industria dei trasporti (terrestri, marittimi e aerospaziali), sia in riferimento ai singoli mezzi di trasporto che al sistema ed alle sue infrastrutture.
- Industria dell'automazione, robotica e macchine a controllo numerico.
- Centri di ricerca nei settori sopra citati.
- Reti di pubblica utilità (gas, elettricità e trasporti) domotica (automazione degli spazi abitativi).
- Servizi pubblici, in particolare di tutela e controlli di sicurezza.
- Piccole e medie imprese che svolgano attività avanzata nella progettazione integrata, a livello nazionale ed internazionale.
- Libera professione.

Art. 5 - Aspetti organizzativi

1. L'Organo Collegiale di gestione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica è il Consiglio Unificato del Corso di Laurea e Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, ovvero il Consiglio di Corso di Studio in Ingegneria Meccanica (di seguito CCS).

2. Il CCS è costituito:

- a) dai professori di ruolo e dai professori aggregati degli insegnamenti afferenti al Corso stesso, in accordo con la programmazione didattica annuale del Dipartimento; i professori che erogano l'insegnamento in più Corsi di Studio devono optare per uno di essi;
- b) dai ricercatori che nel Corso di Studio svolgono la loro attività didattica integrativa principale, in accordo alla programmazione didattica annuale del Dipartimento;
- c) dai professori a contratto;
- d) dai rappresentanti degli studenti.

3. Il CCS:

- a) propone il Regolamento didattico del Corso di Laurea Magistrale e le relative modifiche;
- b) formula per il Consiglio del Dipartimento proposte e pareri in merito alle modifiche del Regolamento Didattico di Ateneo riguardanti l'ordinamento didattico dei Corsi di Laurea magistrale;
- c) propone il Manifesto degli Studi;
- d) propone gli insegnamenti da attivare nell'anno accademico successivo e le relative modalità di copertura;

e) esamina e approva i piani di studio individuali degli studenti;

f) organizza le attività didattiche secondo quanto previsto dal Regolamento Didattico di Ateneo.

4. Ai seguenti link sono riportati gli [organi e l'organizzazione](#) del CCS.

TITOLO II - MODALITÀ DI AMMISSIONE

Art. 6 - Requisiti criteri e modalità di ammissione

1. Il corso è a programmazione locale degli accessi ai sensi dell'art.2 Legge 264/1999. Il numero dei posti disponibili è indicato nel concorso di ammissione. Ulteriori dettagli sono riportati nei relativi bandi di ammissione pubblicati al seguente link:

<https://www.unical.it/didattica/iscrivarsi-studiare-laurearsi/ammissioni/>

2. REQUISITI CURRICULARI

Possono essere ammessi i candidati in possesso dei seguenti requisiti curriculari:

- Laurea nella classe L-9 con almeno 60 CFU nei seguenti settori: IIND-01/A; IIND-01/B; IIND-01/C; IIND-01/D; IIND-01/E; IIND-01/F; IIND-01/G; IIND-06/A; IIND-06/B; IIND-07/A; IIND-07/B; IMIS-01/A; IIND-02/A; IIND-03/A; IIND-03/B; IIND-04/A; IIND-05/A; IIND-07/C; IIND-07/D; IIND-07/E; IIND-03/C; IMAT-01/A; ICHI-01/A; ICHI-01/B; ICHI-02/A; ICHI-01/C; ICHI-02/B; CEAR-02/B; IET-01/A; IIND-08/A; IIND-08/B; IBIO-01/A; IEGE-01/A; PHYS-01/A; PHYS-02/A; CEAR-06/A; IINF-04/A; IMIS-01/B; **(SSD 2015** ING-IND/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35; FIS/04; ICAR/08; ING-INF/04, 06, 07) - e in possesso di un'adeguata conoscenza della lingua inglese (equivalente al livello B1 del QCER);
- Laureandi iscritti ad un corso di laurea della classe L-9 che conseguiranno il titolo entro i termini indicati nel bando di ammissione con almeno 60 CFU nei seguenti settori: IIND-01/A; IIND-01/B; IIND-01/C; IIND-01/D; IIND-01/E; IIND-01/F; IIND-01/G; IIND-06/A; IIND-06/B; IIND-07/A; IIND-07/B; IMIS-01/A; IIND-02/A; IIND-03/A; IIND-03/B; IIND-04/A; IIND-05/A; IIND-07/C; IIND-07/D; IIND-07/E; IIND-03/C; IMAT-01/A; ICHI-01/A; ICHI-01/B; ICHI-02/A; ICHI-01/C; ICHI-02/B; CEAR-02/B; IET-01/A; IIND-08/A; IIND-08/B; IBIO-01/A; IEGE-01/A; PHYS-01/A; PHYS-02/A; CEAR-06/A; IINF-04/A; IMIS-01/B; **(SSD 2015** ING-IND/01, 02, 03, 04, 05, 06, 07, 08, 09, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 31, 32, 33, 34, 35; FIS/04; ICAR/08; ING-INF/04, 06, 07) - e in possesso di un'adeguata conoscenza della lingua inglese (equivalente al livello B1 del QCER).

Per i candidati in possesso dei requisiti curriculari sarà verificato il possesso dell'adeguata preparazione personale.

3. GRADUATORIA FINALE

Qualora il numero di domande fosse superiore al numero dei posti disponibili, la commissione provvederà a stilare una graduatoria secondo le seguenti priorità:

- a) Laureati in ingegneria meccanica ordinati in base al voto di laurea;
- b) Laureati in altri corsi di laurea, risultati idonei alla prova di verifica, ordinati in base al voto di laurea;
- c) Laureandi in ingegneria meccanica ordinati in base alla media ponderata degli esami sostenuti;
- d) Laureandi in altri corsi di laurea, risultati idonei alla prova di verifica, ordinati in base alla media ponderata degli esami sostenuti.

A parità di punteggio prevarrà il candidato più giovane.

Ulteriori dettagli sulle modalità di ammissione sono riportati nei bandi di ammissione pubblicati al seguente link:
<https://www.unical.it/didattica/isciversi-studiare-laurearsi/ammissioni/>

4. Sono previste più fasi di ammissione. La prima a giugno/luglio e la seconda a settembre, aperte oltre che agli studenti laureati anche a coloro che ancora non hanno conseguito il titolo di primo livello. È possibile prevedere nel bando di ammissione una eventuale terza fase nel caso in cui non tutti i posti messi a bando nelle fasi precedenti risultino assegnati.

5. Gli studenti che conseguono la Laurea oltre il termine per l'iscrizione possono iscriversi a singoli insegnamenti della Laurea Magistrale. I crediti relativi a tali insegnamenti saranno riconosciuti nella carriera della Laurea Magistrale previa richiesta dello studente.

Art. 7 - Verifica dell'adeguata preparazione personale

1. Per i candidati in possesso dei requisiti curriculari la verifica dell'adeguata preparazione personale viene effettuata dalla commissione di ammissione attraverso l'esame del curriculum ed un'eventuale prova scritta. In particolare, la commissione, sulla base della documentazione presentata, può valutare i seguenti elementi: media degli esami sostenuti e voto di laurea se già conseguita. L'eventuale prova scritta consentirà l'accertamento delle conoscenze delle tematiche tipiche dei settori scientifico-disciplinari IIND-02/A; IIND-03/A; IIND-03/B; IIND-04/A; IIND-05/A; **(SSD 2015 ING-IND/13, 14, 15, 16, 17)**.

- **CANDIDATI IN POSSESSO DI LAUREA**

I candidati che hanno conseguito la laurea in ingegneria meccanica sono ritenuti idonei ed esonerati dalla prova di verifica dell'adeguata preparazione personale.

I candidati che hanno conseguito una laurea nella classe L-9 diversa da ingegneria meccanica, con qualsiasi votazione, devono sostenere la prova scritta.

- **CANDIDATI LAUREANDI** laureandi in ingegneria meccanica con media ponderata non inferiore a 21/30 sono ritenuti idonei ed esonerati dalla prova di verifica dell'adeguata preparazione personale. I laureandi in ingegneria meccanica con media ponderata inferiore a 21/30 e i laureandi iscritti ad un corso di laurea della classe L-9 diverso da ingegneria meccanica con qualsiasi media ponderata devono sostenere la prova scritta.

2. Ogni ulteriore informazione relativa alla procedura di verifica dell'adeguata preparazione personale è resa nota sul sito dell'Ateneo dedicato ai bandi di ammissione e sul sito del DIMEG.

Art. 8 - Ammissione di studenti in possesso di titolo conseguito all'estero

1. Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica quanti siano in possesso di un titolo accademico equipollente conseguito all'estero, ovvero riconosciuto idoneo secondo la normativa vigente in materia.

2. Gli studenti non UE, non residenti in Italia e richiedenti visto, devono sostenere una prova di verifica della conoscenza della lingua italiana, ovvero possedere una certificazione che attesti la conoscenza della lingua italiana di livello almeno B2, salvo ulteriori esoneri ed eccezioni previste dalla normativa.

3. Per ulteriori specificazioni si rinvia a quanto previsto dall'art. 7 del [Regolamento studenti](#).

TITOLO III - MANIFESTO DEGLI STUDI

Art. 9 - Obiettivi formativi specifici del Corso

1. L'ingegnere meccanico che si intende formare è caratterizzato da un'elevata preparazione culturale e professionale, in coerenza con la vastità culturale dell'Ingegneria Meccanica, per come si è affermata nel corso dei decenni, sia in ambito nazionale che internazionale; in tale ambito, particolare riguardo viene rivolto alla progettazione convenzionale e innovativa di componenti, macchine, impianti, dispositivi biomeccanici, prodotti e processi, studiati dal punto di vista funzionale, costruttivo, energetico ed economico.

2. Oltre ai differenti ambiti della progettazione citati nel comma precedente, nel percorso formativo vengono affrontati gli aspetti legati alla produzione, le problematiche delle lavorazioni e dei trattamenti dei materiali metallici, plastici, ceramici e compositi, della organizzazione della produzione industriale, dell'automazione e dei controlli. Vengono inoltre affrontate le problematiche relative alla gestione, alla manutenzione e all'organizzazione di macchine, sistemi ed impianti, nonché le questioni legate alla sicurezza, all'interazione con l'uomo, all'economia, ed all'impatto ambientale e sociale.

Art. 10 - Descrizione del percorso formativo

1. Il percorso di formazione è articolato in due aree di apprendimento: l'area caratterizzante dell'Ingegneria Meccanica e l'area affine integrativa.

2. L'area di apprendimento caratterizzante comprende insegnamenti specialistici di alti contenuti tecnici, scientifici e culturali che consentono allo studente di acquisire le abilità qualificanti delle figure professionali che devono operare nel campo dell'Ingegneria Meccanica. In particolare, tali insegnamenti afferiscono a varie aree culturali quali quella

del disegno e metodi dell'ingegneria industriale, la meccanica applicata, la progettazione e costruzione di macchine, le tecnologie e i sistemi di lavorazione e gli impianti industriali.

3. L'area affine integrativa include attività formative che completano e perfezionano la figura professionale dell'ingegnere meccanico magistrale, capaci di garantire allo studente una formazione significativamente multidisciplinare. Vengono pertanto erogati CFU sia in aree non caratterizzanti l'ingegneria meccanica (ingegneria dei sistemi, delle misure elettriche ed elettroniche, bioingegneria) che ulteriori approfondimenti delle conoscenze relative ad alcune delle attività caratterizzanti (meccanica delle vibrazioni, metallurgia e di tutti gli aspetti correlati alla progettazione di sistemi meccanici).

TITOLO IV - PIANO DI STUDIO

Art. 11 - La struttura del piano di studio

1. All'atto dell'immatricolazione a tutti gli studenti viene assegnato il piano di studio statutario del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.
2. Il piano di studio è il percorso formativo che lo studente segue per la durata normale del corso di laurea al quale è iscritto.
3. Il piano di studio di ciascuno studente è composto da attività obbligatorie, da eventuali attività formative previste come opzionali e da attività scelte autonomamente, nel rispetto dell'ordinamento didattico del corso. L'ordinamento del corso di laurea, nel rispetto dei decreti ministeriali, indica il numero di crediti riservati alle attività formative a scelta dello studente. Lo studente, sentito il CCS, può scegliere fra tutte quelle attivate dall'Ateneo coerenti con il progetto formativo.
4. Gli studenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica sono obbligati a seguire i manifesti degli studi ufficiali previsti per il loro anno di immatricolazione e pubblicati sul portale di Ateneo.
5. Il piano di studio statutario è riportato nel manifesto degli studi.

Art. 12 - La modifica del piano di studio

1. Lo studente iscritto e in regola con il pagamento delle tasse e dei contributi universitari può ogni anno chiedere di modificare il proprio piano di studio; le modifiche possono interessare il cambio di curriculum e/o la sostituzione di attività formative i cui CFU non siano stati ancora acquisiti.
2. Lo studente, in aggiunta agli insegnamenti previsti per il conseguimento del titolo di studio cui aspira, può inserire nel proprio piano di studio, per ciascun anno accademico, un massimo di due attività formative, scelte tra quelle presenti nell'offerta didattica dell'Ateneo nell'anno accademico di riferimento. L'inserimento è autorizzato dal CCS, sentito il Dipartimento che eroga l'attività, tenendo conto di eventuali propedeuticità o competenze richieste per l'accesso, del numero di studenti frequentanti e della sostenibilità in termini di risorse didattiche. Le attività

aggiuntive, ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo, non concorrono al raggiungimento dei CFU previsti per il conseguimento del titolo e non fanno media, ma sono solo aggiunte alla carriera.

3. Il Consiglio di dipartimento stabilisce, prima dell'inizio dell'anno accademico, due finestre temporali per la modifica dei piani di studio. Le modalità operative che devono essere seguite dagli studenti per la modifica del piano di studio sono rese pubbliche sul sito del Dipartimento almeno 15 giorni prima di ciascuna finestra temporale. L'approvazione delle modifiche dei piani di studio, in ciascuna delle due finestre temporali previste, avviene in tempo utile per consentire la regolare frequenza delle lezioni.

Art. 13 - Piano di Studio per lo studente a tempo parziale e agevolazioni per lo studente-atleta

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede uno specifico percorso formativo per gli studenti impegnati non a tempo pieno riportato nel manifesto degli studi. Tale percorso formativo è articolato su un impegno medio annuo dello studente corrispondente all'acquisizione di norma di 30 crediti.

2. La richiesta di adesione al percorso di studio a tempo parziale può essere fatta all'atto dell'immatricolazione e, successivamente, solo dallo studente in corso, nel rispetto dei termini e con le modalità indicate sul portale di Ateneo.

3. Allo studente che, all'atto dell'immatricolazione opta per il percorso a tempo parziale, è assegnato il relativo piano di studio statutario.

4. Eventuali modifiche al piano di studio statutario devono essere preventivamente valutate dal CCS. Termini e modalità per la presentazione delle relative istanze sono specificate sul sito del CdS.

5. Lo studente non a tempo pieno deve comunque soddisfare l'obbligo di frequenza dei corsi.

6. La richiesta di passaggio, da tempo pieno a tempo parziale e viceversa, deve essere inoltrata agli Uffici Didattici del Dipartimento entro il 15 settembre. Il CCS valuta le istanze pervenute e delibera, in base al piano di studi ed ai crediti acquisiti dallo studente, entro il 30 settembre, l'accoglimento o meno della domanda e l'anno di iscrizione. Il passaggio ha luogo all'inizio dell'anno accademico immediatamente successivo.

7. Per tutte le altre disposizioni si rimanda a quanto indicato nell'art. 28 del Regolamento studenti.

8. Il CCS, al fine di garantire allo studente-atleta la massima flessibilità nella gestione della propria carriera sportiva con quella accademica, recepisce tutte le modalità e i termini indicati nel Regolamento DUnicAL career - programma universitario per studenti-atleti.

Art. 14 - Riconoscimenti di attività extra universitarie

1. Lo studente può chiedere il riconoscimento delle seguenti attività extra universitarie:

a) conoscenze e abilità professionali maturate in contesti lavorativi o professionali certificate ai sensi della normativa vigente in materia;

b) altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post secondario alla cui progettazione e realizzazione l'università abbia concorso;

c) conseguimento di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione mondiale assoluto, campione europeo assoluto o campione italiano assoluto nelle discipline riconosciute dal Comitato Olimpico Nazionale Italiano o dal Comitato Italiano Paralimpico.

2. Possono essere riconosciuti fino ad un massimo di 24CFU.

3. La domanda di riconoscimento, debitamente documentata, è presentata nel corso della prima finestra temporale di modifica dei piani di studio. Il CCS decide in sede di approvazione dei piani di studio e l'aggiornamento della carriera è disposto entro metà dicembre.

4. Il CCS stabilisce i seguenti criteri per il riconoscimento delle attività extra universitarie:

- Per il riconoscimento delle conoscenze e abilità di cui alla lettera a), la congruenza dell'attività svolta rispetto alle finalità e agli obiettivi del corso di laurea e l'impegno orario dell'attività svolta consentono il riconoscimento dei CFU con attribuzione di giudizio di idoneità, nell'ambito a scelta dello studente, come tirocinio o stage o come CFU in sovrannumero.
- Per le conoscenze, competenze e abilità di cui alla lettera b), il superamento di esami finali con attribuzione di voto, la sicura riconducibilità a settori scientifico disciplinari, l'impegno orario e la durata dell'attività consentono anche il riconoscimento con esami riferiti a corsi di base, caratterizzanti o affini e integrativi.
- Per le abilità di cui alla lettera c), il riconoscimento, con attribuzione di giudizio di idoneità, avviene tra i CFU dell'ambito a scelta dello studente ovvero in CFU in sovrannumero.

5. Il riconoscimento delle certificazioni linguistiche è possibile, previo parere del Centro Linguistico di Ateneo, nei casi in cui l'attività formativa rientri nell'ambito disciplinare "ulteriori conoscenze linguistiche" e l'esame preveda solo un giudizio di idoneità.

TITOLO V - ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA

Art. 15 - Didattica erogata e calendario accademico

1. I corsi di insegnamento si sviluppano in due semestri, l'attività didattica frontale per ciascun semestre si può svolgere in non meno di 12 settimane; i corsi sono tenuti, di norma, da docenti del Dipartimento ovvero, in mancanza, da docenti individuati secondo le modalità previste dalla normativa di Ateneo sul conferimento degli incarichi di insegnamento. In presenza di particolari esigenze didattiche, è possibile prevedere che un corso si estenda su due semestri; in questo caso esso si articolerà in moduli ciascuno dei quali non si estenderà al di là di un semestre.

2. Ai fini della definizione del numero complessivo di ore a disposizione dei docenti per lo svolgimento degli insegnamenti o di altre attività didattiche formative, si assume che un'ora di lezione corrisponde a tre ore e mezzo di impegno dello studente, un'ora di esercitazione corrisponde a due ore di impegno dello studente. Le ore di laboratorio e le esercitazioni a carattere progettuale di norma corrispondono al medesimo numero di ore di impegno studente.
3. Sulla base di giustificate esigenze didattiche e organizzative, un insegnamento può essere articolato in moduli, ciascuno corrispondente ad argomenti che siano chiaramente individuabili all'interno di quelli complessivi dell'insegnamento. Ciascun modulo è affidato ad un unico titolare che ne avrà la responsabilità didattica.
4. Il CCS può proporre al Consiglio di Dipartimento lo sdoppiamento dei corsi di uno o più insegnamenti, sulla base non solo del numero degli iscritti, ma anche della disponibilità di risorse e strutture didattiche e delle particolari caratteristiche del Corso di Laurea Magistrale. Il Consiglio di Dipartimento fissa le modalità di suddivisione degli studenti e verifica annualmente la permanenza dei presupposti che hanno portato allo sdoppiamento. I docenti responsabili di insegnamenti sdoppiati sono tenuti a concordare e coordinare i rispettivi programmi di insegnamento e le modalità di verifica del profitto.
5. Il CCS può deliberare che uno o più insegnamenti di qualsiasi tipologia e durata siano mutuati da altri Corsi di Studio anche appartenenti a classi diverse, acquisito il parere favorevole del Dipartimento che eroga l'insegnamento, ovvero del CCS ove costituito, cui l'insegnamento fa capo e fermo restando il requisito della presenza di identici obiettivi formativi dell'insegnamento. La mutuaione, proposta dal CCS, è deliberata dal Consiglio di Dipartimento.
6. Le finalità didattiche, i contenuti di massima, le modalità di svolgimento delle lezioni, delle esercitazioni, delle attività di laboratorio e degli esami dei singoli insegnamenti sono descritte nelle schede degli Insegnamenti.
7. Il calendario accademico del Corso di Laurea Magistrale è riportato sul portale del DIMEG.

Art. 16 - Frequenza e propedeuticità

1. La frequenza degli insegnamenti è obbligatoria. Tale obbligo è assolto frequentando almeno il 75% delle ore di lezione, esercitazione e laboratorio dell'insegnamento.
2. Il Corso di Laurea Magistrale utilizza strumenti informatici e/o altre modalità a disposizione del docente come esercitazioni, test o quiz, in grado di attestare la presenza dello studente a lezione. Per studenti con disabilità, BES e DSA, il DIMEG fornisce indicazioni specifiche.
3. È demandato al singolo docente l'accertamento della frequenza e le eventuali modalità di valutazione finale.
4. Eventuali propedeuticità tra gli insegnamenti del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica sono riportate nelle schede degli insegnamenti e presenti nel portale di Ateneo. Eventuali modifiche delle propedeuticità sono deliberate secondo quanto previsto nel [Regolamento didattico di Ateneo](#).

Art. 17 - Calendario delle lezioni e orario di ricevimento dei docenti

1. Il CCS recepisce in merito al calendario delle lezioni le disposizioni riportate nell'art. 22 del [Regolamento studenti](#).
2. L'orario delle lezioni è pubblicato al seguente link: [orario delle lezioni](#).
3. Il numero di ore di didattica assistita erogata al giorno non può essere superiore a otto. Deve essere prevista non meno di un'ora di pausa tra le lezioni del mattino e quelle del pomeriggio. Per ciascuna attività formativa la durata di una lezione di didattica assistita è contenuta nel limite di tre ore consecutive.
4. Il CCS recepisce in merito all'orario di ricevimento degli studenti le disposizioni riportate nell'art. 23 del [Regolamento studenti](#). L'orario di ricevimento dei docenti titolari di almeno un insegnamento o di parti di esso sono reperibili sul portale del DIMEG.

Art. 18 - Calendario delle prove di verifica del profitto

1. Il calendario delle prove di verifica del profitto viene pubblicato sul sito del Corsi di Studio al seguente link: [calendario esami](#).

Art. 19 - Calendario delle prove finali

1. Le date delle prove finali sono definite e rese pubbliche sulla [Bacheca dei Corsi di Studio](#) del DIMEG almeno un mese prima dell'inizio delle sessioni, prevedendone almeno una al termine di ciascuna sessione delle prove di accertamento del profitto e una alla fine dell'anno solare.

TITOLO VI - ORIENTAMENTO E TUTORATO

Art. 20 - Orientamento e tutorato in ingresso

1. La Commissione Orientamento, designata annualmente dal Coordinatore, ha il compito di occuparsi di tutte le attività concernenti l'orientamento in ingresso, in itinere ed in uscita. Uno o più membri della Commissione Orientamento possono eventualmente essere coinvolti nelle attività di comunicazione per la promozione del Corso di Studio, anche in collaborazione con gli uffici e il personale addetti a tali mansioni, sia a livello di Dipartimento che di Ateneo.
2. Le attività di orientamento in ingresso hanno lo scopo di predisporre, presentare e diffondere il materiale informativo del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica principalmente presso i Corsi di Laurea, partecipando ad attività coordinate oltre che a livello di Corso di Studio anche a livello di Dipartimento e di Ateneo.

3. Oltre alle presentazioni tenute in modalità telematica e in presenza presso le sedi di Ateneo, il Corso di Laurea Magistrale può organizzare, al fine di facilitare e stimolare la scelta consapevole del percorso formativo, visite guidate presso i laboratori didattici e di ricerca, simulazioni di lezioni accademiche, attività pratiche e lavoro di gruppo eventualmente organizzate anche sotto forma di competizione.

Art. 21 - Orientamento in itinere e tutorato

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica in merito alle attività di orientamento in itinere e di tutorato recepisce quanto stabilito negli art. 19 e 20 del [Regolamento didattico di Ateneo](#).

2. Ogni studente può identificare il docente assegnatogli in qualità di tutor nel portale del DIMEG al seguente link: [tutor accademico](#).

3. Il CCS può attivare, in base alle necessità degli studenti ed alla disponibilità di docenti e strutture dipartimentali, corsi intensivi di supporto o di recupero finalizzati a una più efficace fruizione dell'offerta formativa. Tali corsi possono avere luogo anche in periodi di interruzione delle attività didattiche ed in orari serali e possono essere tenuti completamente o parzialmente in modalità online in caso di carenza di adeguate strutture per l'erogazione della didattica frontale.

Art. 22 - Tirocini

1. I tirocini e i progetti interdisciplinari proposti dal Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica sono da considerarsi attività didattiche integrative che si prefiggono l'obiettivo di migliorare sia le competenze specifiche che le competenze trasversali degli studenti.

2. Sono da considerarsi attività didattiche integrative:

- I "*tirocini didattici universitari*" presso enti pubblici o privati, aziende, studi professionali, imprese, industrie e ordini professionali con cui l'Università della Calabria abbia stipulato apposita convenzione;
- I "*progetti interdisciplinari*", progetti in cui confluiscono conoscenze e competenze acquisite in vari settori scientifico-disciplinari o in un'area disciplinare del Corso di Laurea Magistrale, sotto la supervisione e l'assistenza di uno o più docenti, all'uopo designati dal CCS.

3. L'ordinamento del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica prevede la possibilità di avere crediti riservati all'attività di tirocinio; lo studente può, inoltre, proporre l'attività di tirocinio come crediti a scelta o come crediti in sovrannumero.

4. Il tirocinio può essere richiesto, nei termini previsti per la modifica dei piani di studio, dallo studente che ha conseguito almeno 60 CFU.

5. La procedura per l'attivazione del tirocinio curriculare è gestita tramite software messo a disposizione dall'Ateneo.

6. I tirocini curriculari sono svolti sulla base di apposite convenzioni tra l'Università o i suoi Dipartimenti e i soggetti ospitanti.
 7. Lo studente può presentare la domanda solo se il tirocinio è già previsto nel suo piano di studi.
 8. Il tirocinio curriculare è promosso sulla base di un progetto formativo che ne espliciti i contenuti formativi e organizzativi, definito in accordo tra tutor accademico e tutor del soggetto ospitante.
 9. L'attività di tirocinio può iniziare solo dopo l'approvazione del progetto formativo da parte del tutor accademico. L'attività può essere svolta esclusivamente nel periodo indicato nel progetto formativo.
 10. Il tirocinante potrà chiedere il riconoscimento fino ad un massimo di 15 CFU a scelta.
 11. Al termine dell'attività di tirocinio, la commissione preposta dal CCS valuta le attività svolte e definisce i crediti da riconoscere. Il tutor accademico presa visione della valutazione della commissione procede all'approvazione del tirocinio sulla piattaforma TSP2.0
 12. Di norma, il periodo di permanenza presso l'azienda deve avere una durata non inferiore a un mese e una durata massima di 12 mesi ovvero di 24 mesi nel caso di studenti con disabilità.
 13. Eventuali proroghe sono ammesse solo previo accordo tra soggetto ospitante, tirocinante e tutor accademico.
 14. Il tirocinio può essere sospeso o interrotto a causa di impedimenti motivati e documentati. In caso di interruzione il tutor accademico, in collaborazione con la commissione per il tirocinio valuta l'eventuale riconoscimento delle ore già svolte.
 15. Ciascun soggetto ospitante può ospitare contemporaneamente un numero di tirocinanti correlato al numero di lavoratori presenti in organico:
 - a) aziende con non più di cinque dipendenti a tempo indeterminato, un tirocinante;
 - b) con un numero di dipendenti a tempo indeterminato compreso tra sei e diciannove, non più di due tirocinanti contemporaneamente;
 - c) con più di venti dipendenti a tempo indeterminato, tirocinanti in misura non superiore al dieci per cento dei suddetti dipendenti contemporaneamente.
- Concorrono al computo i lavoratori subordinati ed i soci dipendenti delle società cooperative.
16. Ciascun tutor del soggetto ospitante può seguire contemporaneamente al massimo tre tirocinanti.
 17. Per quanto non espressamente previsto si rinvia al regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento dei tirocini curriculari ed extracurriculari.
 18. I progetti interdisciplinari, qualora coinvolgano più supervisori, uno di essi sarà designato dal Coordinatore quale responsabile del progetto.

19. Per la partecipazione ad un progetto interdisciplinare gli interessati devono presentare istanza di partecipazione al responsabile del progetto in tempo utile per il regolare svolgimento delle attività formative. In caso il numero di richieste ecceda il numero massimo di studenti ammissibile al progetto, il responsabile, previo accordo con gli altri supervisori qualora esistenti, può avvalersi di appositi strumenti di selezione.
20. Possono partecipare ai progetti interdisciplinari gli studenti a partire dal primo anno di iscrizione e che abbiano conseguito almeno 30 CFU.
21. A conclusione del progetto interdisciplinare lo studente presenta al Coordinatore un'istanza controfirmata dal responsabile del progetto per l'attribuzione dei CFU. Il numero massimo di CFU riconoscibili per la partecipazione ad un singolo progetto interdisciplinare è pari a 6.
22. I CFU per la partecipazione a progetti interdisciplinari saranno riconosciuti come CFU a scelta dello studente, se non già utilizzati, altrimenti tutti o parte di essi verranno riconosciuti come CFU in sovrannumero.
23. I risultati conseguiti dallo studente durante le attività svolte nell'ambito del progetto interdisciplinare possono essere utilizzati come materiale utile per lo svolgimento della prova finale.
24. La partecipazione di uno studente ad un progetto interdisciplinare non può essere inferiore a un mese. Il responsabile del progetto ha il compito di verificare che il tempo che ogni studente dedica al progetto sia congruo con i CFU richiesti nell'istanza di convalida.

Art. 23 - Accompagnamento al lavoro

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica promuove tutte quelle iniziative e attività volte a favorire l'inserimento nel mondo del lavoro degli studenti in prossimità o immediatamente dopo il conseguimento del titolo accademico.
2. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica partecipa attivamente a tutte le iniziative sviluppate e promosse annualmente dall'Ateneo relative ai servizi di Orientamento in uscita, al job-placement, all'intermediazione tra domanda e offerta di lavoro.
3. Il CCS raccoglie, previa autorizzazione secondo la normativa vigente in materia di privacy, i contatti dei laureati al fine di tenerli aggiornati e informarli circa le richieste che pervengono in merito a possibili assunzioni o collaborazioni professionali e tutte quelle iniziative volte all'inserimento di neolaureati nel mondo del lavoro.
4. Su proposta del CCS, il DIMEG può autorizzare e finanziare parzialmente o completamente, nei limiti delle disponibilità economiche, visite tecniche o viaggi di istruzione in luoghi di particolare interesse tecnico e culturale. Il docente interessato presenta al Consiglio di Dipartimento apposita richiesta indicando il numero di studenti, i preventivi eventualmente necessari per le spese di trasferimento e alloggio, verificando che siano rispettate le necessarie condizioni di sicurezza nel corso delle visite.

TITOLO VII - PERIODI DI STUDIO ALL'ESTERO

Art. 24 - Mobilità internazionale

1. Gli studenti e le studentesse regolarmente iscritti al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica possono svolgere parte del proprio percorso formativo presso università e istituzioni estere accedendo ai programmi di mobilità internazionale e partecipando ai bandi di selezione pubblicati nell'Albo Ufficiale e nella sezione dedicata sul portale d'Ateneo.
2. Durante il periodo di mobilità possono essere svolte le seguenti attività didattiche e formative:
 - Frequenza di insegnamenti ed attività formative di livello appropriato alla laurea magistrale e finalizzate al conseguimento di CFU, sostenendo le relative verifiche di profitto;
 - Attività di ricerca e di laboratorio, anche finalizzate alla redazione della tesi di laurea magistrale;
 - Attività di tirocinio e stage presso università, centri di ricerca, istituzioni, aziende e altre organizzazioni.
3. Un Credito Formativo Universitario (CFU) corrisponde ad un credito del sistema europeo di trasferimento dei crediti (European Credit Transfer System, ECTS).
4. Le attività da svolgere all'estero sono formalizzate all'interno di un programma di studio o accordo di apprendimento (Learning Agreement, LA).
5. L'organizzazione e la gestione dei periodi di mobilità, la gestione degli accordi, la documentazione e le procedure per il riconoscimento dei periodi all'estero sono stabiliti dal [Regolamento per la mobilità internazionale degli studenti](#).

Art. 25 - Criteri per la definizione del piano didattico da svolgere all'estero

1. Il Delegato all'Internazionalizzazione, designato dal Coordinatore, ha il compito di curare i rapporti con l'Area Internazionalizzazione di Ateneo, di raccogliere e valutare le domande degli studenti e di istruire le stesse per l'approvazione in CCS.
2. Ad ogni vincitore o vincitrice di selezione viene assegnata una destinazione per lo svolgimento del periodo di studio o tirocinio all'estero. Per ogni studente o studentessa è altresì necessario predisporre un modulo di accordo di apprendimento (Learning Agreement, LA) che sarà approvato e sottoscritto dalle tre parti coinvolte nel processo: lo studente o la studentessa, l'Università della Calabria e l'istituzione di destinazione.
3. Il CCS stabilisce le equipollenze delle attività formative svolte all'estero in termini di attività e numero di CFU corrispondenti nell'ambito dell'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.
4. Il CCS, su proposta del Delegato all'Internazionalizzazione, dal ricevimento della domanda delibera entro i termini previsti per l'invio dalla sede accettante sulla coerenza complessiva del piano di studio, risultante dopo l'inserimento delle attività estere in luogo di quelle inizialmente previste, con il profilo e gli obiettivi formativi del Corso di Laurea

Magistrale.

Art. 26 - Obblighi di frequenza

1. Gli studenti e le studentesse che svolgono un periodo di studio all'estero sono esonerati dalla frequenza alle attività formative previste nello stesso periodo all'Università della Calabria.

Art. 27 - Riconoscimento dei crediti acquisiti

1. Terminato il periodo all'estero, a seguito della ricezione dalla sede ospitante della documentazione di attestazione del periodo di mobilità e di certificazione delle attività didattiche svolte (e.g.: Certificato degli studi o Transcript of Records – ToR, Certificato di Tirocinio o Transcript of Work – ToW), il CCS provvede a deliberare sul riconoscimento dei CFU acquisiti all'estero e sulla corrispondente conversione dei voti, sulla base delle tabelle di conversione dei voti ovvero, se non disponibili, sul confronto tra i sistemi di voto locale ed estero per come disponibili sulla certificazione. Il CCS delibera altresì su quanto di propria competenza in modo da assicurare un pieno riconoscimento in carriera delle attività svolte all'estero.

2. Per tutto quanto non riportato nel presente regolamento si rimanda al [Regolamento per la mobilità internazionale degli studenti](#).

Art. 28 - Attività di ricerca all'estero per la preparazione della prova finale

1. Lo studente, in accordo con il proprio relatore, può richiedere l'autorizzazione a svolgere presso una sede estera attività di studio finalizzate alla redazione della tesi di laurea.

2. Per l'attività svolta e certificata dalla sede estera potranno essere riconosciuti parte dei CFU attribuiti alla prova finale.

3. Il riconoscimento non può comunque superare il numero di CFU della prova finale decurtato di uno. L'assegnazione del numero dei CFU verrà eseguita sulla base della valutazione del lavoro svolto dallo studente in termini di impegno e risultati ottenuti, effettuata in forma scritta dal relatore della sede ospitante e dal relatore accademico.

Art. 29 - Criteri per lo svolgimento del Tirocinio all'estero

1. Gli studenti che intendono effettuare un periodo di tirocinio all'estero devono richiedere autorizzazione al CdS.

2. Alla richiesta deve essere allegato un programma delle attività che verranno svolte durante il tirocinio controfirmato da un rappresentante della sede ospitante.

3. Terminato il periodo di mobilità, sulla base della certificazione rilasciata dalla sede ospitante, per l'attività svolta potrà essere riconosciuto un numero di CFU coerente con la durata del tirocinio eventualmente anche come attività formative a scelta o nell'ambito dei crediti dedicati alla preparazione della tesi di laurea o come CFU aggiuntivi.

TITOLO VIII - PROVA FINALE E CONSEGUIMENTO DEL TITOLO ACCADEMICO

Art. 30 - Caratteristiche della prova finale e modalità di svolgimento

1. La prova finale consiste nella redazione di un elaborato teorico, progettuale e/o sperimentale, sotto la guida di uno o più relatori, su tematiche inerenti gli interessi e le competenze dei docenti afferenti al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica. Dall'elaborato, che deve avere carattere di originalità, emergono l'approfondimento dei temi e la capacità di trasferire le conoscenze teoriche nelle diverse attività dell'ingegneria meccanica, progettazione, organizzazione e gestione della produzione, validazione sperimentale di modelli teorici e/o numerici.

2. La scelta del relatore è a discrezione dello studente, così come la scelta dell'argomento della prova finale, sulla base delle proposte formulate dal relatore stesso. In base alla tipologia di impegno richiesto, il relatore può proporre la presenza di ulteriori figure di supporto allo svolgimento della prova finale, quali relatori aggiuntivi o correlatori.

3. Nel caso lo svolgimento della prova finale coinvolga soggetti esteri, lo studente o la studentessa può richiedere al CCS l'autorizzazione alla stesura e/o alla presentazione orale in una lingua diversa dall'italiano.

4. Le prove finali per il conferimento del titolo universitario sono pubbliche. I candidati che intendono sostenere la prova finale fanno domanda agli uffici didattici del Dipartimento almeno 30 giorni prima, nella domanda devono essere indicati i nominativi dei relatori.

5. Per sostenere la prova finale lo studente deve aver acquisito tutti i crediti previsti dal suo Piano di Studio, tranne quelli relativi alla prova finale stessa, entro 7 giorni prima della prova finale.

6. L'elaborato finale, firmato dal candidato e dal/i relatore/i, deve essere inviato dal candidato agli uffici amministrativi competenti almeno 7 giorni prima della prova finale. L'apposizione delle firme può anche avvenire in forma digitale, mediante sistemi di certificazione elettronici emessi da certificatori qualificati.

7. La data di conferimento del titolo è quella del completamento della prova finale. Il Dipartimento, su proposta del Consiglio, può prevedere la proclamazione in forma pubblica del conferimento del titolo di studio al termine di tale prova in una o più cerimonie pubbliche annuali, eventualmente insieme con altri Corsi di Studio.

8. La Commissione per la valutazione della prova finale è nominata dal Direttore del Dipartimento.

9. La Commissione è composta da almeno cinque membri, di cui almeno tre sono professori o ricercatori afferenti al dipartimento di riferimento del corso di studio e almeno tre sono docenti responsabili di attività formative previste

dal corso di studio.

10. Il Presidente di Commissione è il Direttore del Dipartimento o il Coordinatore del CCS o, in assenza, un professore di prima fascia o, in assenza, un professore di seconda fascia o, in assenza, un professore aggregato. A lui spetta garantire la piena regolarità dello svolgimento della prova e l'aderenza delle valutazioni conclusive ai criteri stabiliti nel regolamento.

11. Il verbale è redatto con modalità informatizzate ed è firmato digitalmente dal presidente della commissione.

Art. 31 - Modalità di calcolo del voto finale

1. La valutazione della commissione è espressa in centodecimi. La prova si intende superata con una votazione minima di 66/110. La commissione in caso di votazione massima di 110/110 può concedere la lode su decisione unanime.

2. Il punteggio base, espresso in centodecimi e arrotondato all'intero più vicino secondo la regola del numero pari più vicino, è determinato dalla media dei voti riportati negli esami di attività formative che li prevedono ponderata sulla quantità di CFU conseguiti in tali esami, tenendo conto che a ogni esame con lode è attribuito il valore numerico di 33.

3. Il punteggio base è aumentato del punteggio aggiuntivo nella misura massima di 9 punti.

4. Il punteggio aggiuntivo è ottenuto dalla somma di due contributi: valutazione di merito della prova finale, fino a un massimo di 7 punti; incremento per la regolarità degli studi e per i risultati conseguiti in esperienze di mobilità internazionali, fino a un massimo di 2 punti.

5. La valutazione di merito della prova finale, fino ad un massimo di 7 punti, è effettuata dalla commissione, in base alla qualità del lavoro svolto e alla chiarezza espositiva della presentazione orale dell'elaborato finale.

6. L'incremento per la regolarità degli studi e per i risultati conseguiti in esperienze di mobilità internazionali, fino a un massimo di 2 punti, si valuta come somma di due contributi.

- Fino a un massimo di 1 punti per la regolarità degli studi ed in particolare:
 - a) 1 punti per chi sostiene la prova finale entro il 31 dicembre successivo alla conclusione del 2° anno dall'anno di prima immatricolazione;
- Fino a un massimo di 2 punti per i risultati conseguiti in esperienze di mobilità internazionali ed in particolare:
 - a) 1 punto per chi consegue da 6 a 22 CFU;
 - b) 2 punti per chi consegue almeno 23 CFU.

7. Oltre alla già citata unanimità della commissione, la lode può essere attribuita se il punteggio base incrementato del punteggio aggiuntivo è maggiore o uguale a 113.

8. La menzione alla carriera del laureando viene assegnata dalla Commissione su richiesta del Relatore, o del Presidente di Commissione, qualora la media ponderata dei voti degli esami sostenuti dal candidato espressa in centodecimi sia pari o superiore a 110 punti e il candidato sostiene la prova finale entro il 31 dicembre successivo alla conclusione del 2° anno dall'anno di prima immatricolazione. La menzione deve essere assegnata con voto unanime della Commissione. Il Presidente di Commissione dà pubblica lettura della menzione all'atto della proclamazione.

TITOLO IX - DISPOSIZIONI ULTERIORI

Art. 32 - Iscrizione a seguito di passaggio o di trasferimento

1. Per il passaggio o trasferimento da un corso di Laurea Magistrale è necessario il rispetto degli stessi requisiti curriculari previsti per l'ammissione.
2. Per il passaggio o trasferimento da un corso di Laurea Magistrale, i candidati sono soggetti alla verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale secondo le modalità descritte nel regolamento del Corso di Studio. Nel caso in cui i candidati avessero acquisito nella precedente carriera universitaria almeno 18 CFU nei settori caratterizzanti la classe di laurea magistrale in Ingegneria Meccanica, non saranno previste ulteriori verifiche della preparazione personale.
3. Per il trasferimento da altre università, gli studenti sono tenuti ad allegare alla domanda i programmi di ciascuna attività formativa per cui si chiede il riconoscimento.
4. Nel caso di presentazione di un numero di richieste superiore al numero dei posti disponibili, il CCS provvederà a redigere una graduatoria di merito. La graduatoria sarà stilata sulla base dei crediti riconosciuti e comprenderà anche gli studenti che hanno richiesto un'iscrizione ad anni successivi al primo. Nei casi di parità prevale la minore età anagrafica.
5. Per tutto quanto non specificato nel regolamento didattico del corso, si rinvia a quanto riportato nell'art. 18 del Regolamento didattico di Ateneo e nell'art. 14 del Regolamento studenti.

Art. 33 - Iscrizione a seguito di abbreviazione di corso o di riconoscimento di carriere universitarie pregresse

1. Chi è in possesso di un titolo di Laurea Magistrale, ovvero ha una precedente carriera universitaria, può chiedere l'iscrizione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica mediante abbreviazione.
2. Per ottenere il riconoscimento di una precedente carriera deve essere compilata istanza sul portale ufficiale dei servizi web esse3 dell'Università della Calabria indirizzata al Coordinatore tra il 1° e il 31 agosto. Ad essa deve essere allegata autocertificazione attestante il titolo di studio universitario posseduto, l'anno di immatricolazione e di conseguimento del titolo, ovvero la denominazione di ciascuna delle attività formative per le quali lo studente ha acquisito crediti di cui chiede il riconoscimento, la data del superamento dei relativi esami o delle prove di accertamento del profitto e la votazione eventualmente riportata.

3. Per le abbreviazioni di corso o il riconoscimento di carriere pregresse valgono le stesse regole riportate per il passaggio e il trasferimento.

4. Coloro i quali provengono da altre Università sono tenuti, inoltre, ad allegare i programmi di ciascuna attività formativa.

5. Il CCS, entro il 15 settembre e nel limite dei posti disponibili, delibera circa l'accoglimento della domanda. In caso positivo, determina l'anno di corso al quale lo studente viene iscritto e individua gli insegnamenti e le attività formative riconoscibili ai fini della prosecuzione degli studi. Compete altresì al CCS la valutazione dell'avvenuto accertamento di un'adeguata preparazione iniziale.

6. Nel caso di presentazione di un numero di richieste superiore al numero dei posti disponibili, il CCS provvederà a redigere una graduatoria di merito. La graduatoria sarà stilata sulla base dei crediti riconosciuti e comprenderà anche gli studenti che hanno fatto richiesta di passaggio o trasferimento. Nei casi di parità prevale la minore età anagrafica.

TITOLO X - DISPOSIZIONI FINALI

Art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio

art. 34 - Assicurazione della qualità e Monitoraggio

1. Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica adotta, in coerenza con il sistema di assicurazione di qualità dell'Ateneo e le Linee guida dell'ANVUR in relazione al D.M. 1154/2021 AVA 3.0, un proprio modello di assicurazione della qualità.

In particolare, il Corso di studio, al fine di perseguire obiettivi di assicurazione della qualità, si dota dei seguenti soggetti e/o organismi:

Gruppo di riesame/Gruppo di gestione AQ:

svolge le funzioni della Commissione di gestione dell'Assicurazione della Qualità del CdS;

- verifica e analizza la coerenza degli obiettivi e del CdS nel suo complesso (SUA-CdS);
- analizza e monitora i dati sulle carriere degli studenti;
- analizza e monitora i dati sulle opinioni degli studenti;
- analizza e monitora i dati sui tirocinanti, sui laureandi e laureati;
- ricerca le cause di eventuali risultati insoddisfacenti;
- propone azioni di miglioramento;
- monitora e valuta gli effetti delle azioni di miglioramento.
- compila la Scheda di Monitoraggio Annuale e il Rapporto di Riesame Ciclico.

Comitato di Indirizzo:

- formula pareri e raccomandazioni circa la congruità dei percorsi didattici e dell'offerta formativa con le esigenze del mondo del lavoro;
- esprime parere sul raggiungimento degli obiettivi didattici prefissati e sulle metodologie utilizzate;
- suggerisce eventuali misure correttive e integrative;
- monitora l'adeguamento del/i percorso/i formativo/i offerto/i sulla base delle indicazioni del mondo del lavoro.

Inoltre, ai fini della definizione di un processo di AQ coordinato e condiviso, il Corso di studi si avvale dell'interazione con i seguenti soggetti e/o organismi di Dipartimento:

Referente per la qualità del dipartimento (RQD):

- promuove e monitora l'adozione delle Linee Guida definite dal PQA nell'ambito del Sistema di AQ di Ateneo, con l'obiettivo di garantire l'efficace svolgimento dei processi di AQ;
- fornisce supporto formativo/informativo;
- monitora il ruolo e i compiti degli attori coinvolti nei processi di AQ;
- monitora le tempistiche dei processi di AQ;
- monitora l'adeguata redazione della documentazione relativa all'AQ;
- rileva le criticità del sistema di AQ;
- garantisce il flusso informativo con il PQA.

Commissione Paritetica Docenti Studenti del dipartimento (CPDS):

- monitora l'offerta formativa, la qualità della didattica e dei servizi agli studenti;
- individua indicatori utili alla valutazione dei risultati della didattica e dei servizi;
- formula pareri su attivazione, soppressione e cambi di manifesto dei Corsi di Studio;
- cura il primo livello di autovalutazione intercettando direttamente l'esperienza degli studenti e l'andamento dei CdS;
- svolgere una funzione propositiva verso il Nucleo di Valutazione (NdV), avanzando proposte di miglioramento della qualità/efficacia delle strutture didattiche;
- promuovere attività divulgativa verso gli studenti sulle politiche della qualità di Ateneo, per renderli informati e consapevoli del sistema AQ.

Art. 35 - Norme finali e rinvii

1. Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere universitarie attivate a decorrere dall'a.a. 2026/27.
2. Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al [Regolamento didattico di Ateneo](#), al [Regolamento studenti](#), al [Regolamento di Ateneo per l'attivazione e lo svolgimento dei Tirocini Curricolari ed Extra-Curricolari](#), al [Regolamento per la mobilità internazionale degli studenti](#), al [Regolamento DUnicAL career - programma universitario per studenti-atleti](#) e al [Regolamento per l'inclusione e il diritto allo studio di studenti con disabilità o con disturbi specifici di apprendimento](#).

Università	Università della CALABRIA
Classe	LM-33 - Ingegneria meccanica
Nome del corso in italiano	Ingegneria Meccanica <i>modifica di: Ingegneria Meccanica (1444282.)</i>
Nome del corso in inglese	Mechanical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano, inglese
Codice interno all'ateneo del corso	0772^GEN^078102
Data di approvazione della struttura didattica	23/10/2024
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	19/11/2024
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	29/11/2021 - 18/12/2009
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	https://www.unical.it/storage/cds/22348/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Meccanica, Energetica e Gestionale - DIMEG
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	24

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-33 Ingegneria meccanica

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno l'obiettivo di formare laureate e laureati specialisti capaci di ideare, pianificare, modellare, progettare, produrre, e gestire prodotti, processi, impianti, apparecchiature, componenti, sistemi, e servizi per gli ambiti di interesse dell'ingegneria meccanica. In particolare, le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono:- conoscere aspetti teorico-applicativi della matematica e delle altre scienze di base, conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia quelli generali sia, in modo specifico, le tematiche dell'ingegneria meccanica, ed essere in grado di usare tali conoscenze per identificare, formulare e risolvere problemi anche complessi che richiedono un approccio interdisciplinare;- avere la capacità critica di scegliere le migliori alternative tecnologiche, gli strumenti e i metodi per ideare, modellare, progettare, produrre e gestire macchine, prodotti, processi, impianti, apparecchiature, componenti, sistemi e servizi;- essere capaci di pianificare, progettare, gestire strumenti e sistemi di misura e condurre e interpretare esperimenti, anche di elevata complessità su: macchine, componenti e sistemi meccanici;- essere in grado di ideare, realizzare e usare modelli fisici, matematici e numerici per la modellazione, la progettazione e la simulazione del comportamento di materiali, componenti, dispositivi, macchine, processi e sistemi anche complessi;- essere capaci di contribuire all'innovazione di metodi, prodotti, processi, servizi e al trasferimento tecnologico;- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale e dell'etica professionale.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le attività formative caratterizzanti dei corsi della classe prevedono l'acquisizione di conoscenze approfondite su: funzionamento, progettazione, simulazione, disegno, modellazione, prototipazione, costruzione, ingegnerizzazione dei processi e delle metodologie di lavorazione, gestione, sperimentazione e collaudo di componenti, processi, macchine, impianti e sistemi industriali.

c) Competenze trasversali non disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

Le laureate e i laureati magistrali nei corsi della classe devono:- saper comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, con particolare riferimento al lessico proprio delle discipline scientifiche e ingegneristiche;- avere capacità relazionali e decisionali ed essere in grado di operare in gruppi di lavoro;- essere in grado di interagire con gruppi di lavoro interdisciplinari mediante la conoscenza dei diversi linguaggi tecnico-scientifici e dei metodi della comunicazione;- essere in grado di operare in contesti aziendali e professionali;- essere in grado di prevedere e gestire le implicazioni delle proprie attività in termini di sostenibilità ambientale;- essere in grado di promuovere e gestire la digitalizzazione dei processi, sia nell'ambito industriale sia in quello dei servizi.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali dei corsi della classe

I principali sbocchi occupazionali per le laureate e i laureati della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo, della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, nelle imprese manifatturiere e di servizi, nelle amministrazioni pubbliche, e nella libera professione. Gli ambiti occupazionali tipici comprendono: industrie meccaniche ed elettromeccaniche, aziende ed enti operanti nel settore dell'energia, imprese impiantistiche, industrie per l'automazione e la robotica, imprese manifatturiere in genere, imprese operanti nel settore dei veicoli terrestri, marini, aeronautici, spaziali, nelle imprese dei trasporti e della logistica e nelle industrie di processo e di servizi.

e) Livello di conoscenza di lingue straniere in uscita dai corsi della classe

Oltre l'italiano, le laureate e i laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare fluentemente almeno una lingua straniera, in forma scritta e orale, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

f) Conoscenze e competenze richieste per l'accesso a tutti i corsi della classe

L'ammissione ai corsi della classe richiede il possesso di un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline di base e dell'ingegneria propedeutiche a quelle caratterizzanti della presente classe.

g) Caratteristiche della prova finale per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere una prova finale che comprenda la discussione di una tesi, redatta a valle di una importante attività di progettazione o di ricerca, che dimostri la padronanza degli argomenti sul piano teorico e applicativo, la capacità di operare in modo autonomo e capacità di comunicazione.

h) Attività pratiche e/o laboratoriali previste per tutti i corsi della classe

Le conoscenze sono trasmesse anche tramite esercitazioni pratiche e di laboratorio al fine di avvicinare lo studente alla dimensione progettuale e ai contesti applicativi dell'ingegneria meccanica.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe possono prevedere tirocini formativi, in Italia o all'estero, presso enti o istituti di ricerca, università, laboratori, aziende e/o amministrazioni pubbliche, anche nel quadro di accordi internazionali.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo prende atto della proposta relativa all'istituzione del CLM in Ingegneria Meccanica, classe LM-33 Ingegneria Meccanica, presentata dalla Facoltà di Ingegneria.

Rinviano per le considerazioni generali alla relazione del Nucleo approvata in data 15/01/2010, per quanto riguarda specificatamente questo Corso, è stata verificata la corrispondenza fra le proposte e quanto indicato nel DM 31/10/07, Allegato C. In particolare, è stato verificato che: la progettazione del Corso risponde a criteri didatticamente coerenti e funzionali alla formazione di laureati in possesso delle competenze necessarie all'inserimento nel mondo del lavoro; il Corso è compatibile con le disponibilità dell'Ateneo in termini di docenza e di struttura; vengono rispettati criteri di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa in concordanza con la classe di lauree di riferimento e a quelle culturalmente più vicine. Ciò considerato, il Nucleo di Valutazione esprime parere favorevole all'istituzione del Corso.

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

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica è la naturale trasformazione del corso di Laurea Specialistico in Ingegneria Meccanica LS 36 (ex DM 509). L'anno accademico di attivazione del corso di laurea magistrale è il 2010/2011.

1) Organo e soggetto accademico che ha effettuato la consultazione

Gli incontri con le parti sociali sono stati organizzati dalla Facoltà di Ingegneria, dal Preside insieme all'ufficio didattico e dai Presidenti di tutti i Corsi di Studio. Gli incontri con il comitato d'indirizzo, sono stati effettuati dal Consiglio del Corso di Studi in Ingegneria Meccanica.

2) Parti Sociali consultate (direttamente o tramite documenti e studi di settore)

- aziende, del territorio sia regionale che nazionale,
- ordini professionali della Regione.

Documentazione utilizzata:

- ordinamenti e manifesti di corsi di laurea analoghi tenuti in altre sedi sia italiane che estere

3) Documentazione

La prima consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, dei servizi e delle professioni, relativa al CdS, si è tenuta il 18/12/2009.

La riunione si è svolta alla presenza dei rappresentanti dell'Università della Calabria (delegato del Rettore e delegati delle Facoltà interessate) e di un'ampia rappresentanza esterna.

La proposta formativa, che è stata illustrata, ha ottenuto un ampio consenso. In quell'occasione è stata ribadita la necessità, da parte del mercato del lavoro locale, di formare figure specialistiche nell'area dell'ingegneria meccanica. A seguito di un'articolata discussione, le parti sociali hanno espresso un orientamento favorevole alla proposta di trasformazione del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica ed hanno valutato favorevolmente la proposta dell'Offerta Formativa del Corso di Studi.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica, che costituisce la naturale continuazione della Laurea in Ingegneria Meccanica, si propone di formare figure professionali che occupino posizioni di responsabilità nell'ambito della progettazione, della direzione, del coordinamento e dello sviluppo delle attività industriali e/o di ricerca in Aziende ed Enti Pubblici o Privati, nonché nelle attività avanzate relative alla libera professione.

L'ingegnere meccanico che si intende formare è caratterizzato da un'elevata preparazione culturale e professionale, in coerenza con la vastità culturale dell'Ingegneria Meccanica, per come si è affermata nel corso dei decenni, sia in ambito nazionale che internazionale; in tale ambito, particolare riguardo viene rivolto alla progettazione innovativa di componenti, macchine, impianti, prodotti e processi, dal punto di vista funzionale, costruttivo, energetico ed economico.

Il percorso formativo, organizzato in modo da conseguire i suddetti obiettivi, affronta le problematiche del "design" degli organi meccanici, delle macchine e degli impianti, della caratterizzazione meccanica di materiali tradizionali ed innovativi, dell'analisi delle tensioni e delle vibrazioni e delle misure non invasive; vengono sviluppati gli aspetti legati alla produzione, le problematiche delle lavorazioni e dei trattamenti dei materiali metallici, plastici e compositi, della organizzazione della produzione industriale, dell'automazione e dei controlli. Vengono inoltre affrontate le problematiche relative alla gestione, alla manutenzione e all'organizzazione di macchine, sistemi ed impianti, nonché le questioni legate alla sicurezza, all'interazione con l'uomo, all'economia, ed all'impatto ambientale e sociale.

Nel percorso formativo sono previsti insegnamenti tenuti in lingua italiana. Per uno specifico curriculum del percorso formativo sono invece previsti insegnamenti obbligatori tenuti in lingua inglese.

Il corso prevede, nella fase finale, un'attività formativa finalizzata a far maturare le capacità di sintesi tra gli aspetti teorici e progettuali, arricchendo la formazione di connotazioni utili all'inserimento nel mondo del lavoro, anche attraverso il contributo aggiuntivo di professionisti esperti.

Il percorso di formazione è articolato in due aree di apprendimento: l'area caratterizzante di ingegneria meccanica e l'area affine integrativa. L'area di apprendimento caratterizzante comprende insegnamenti specialistici di alti contenuti tecnici, scientifici e culturali che consentono allo studente di acquisire le abilità qualificanti delle figure professionali che devono operare nel campo dell'ingegneria Meccanica. In particolare, tali insegnamenti afferiscono a varie aree culturali quali quella del disegno e metodi dell'ingegneria industriale, la meccanica applicata, la progettazione e costruzione di macchine, le tecnologie e i sistemi di lavorazione e gli impianti industriali. L'area integrativa include attività formative che completano le attività caratterizzanti, con elementi specialistici a valenza sia metodologica, sia contenutistica e in rapporto di funzionalità con gli obiettivi formativi del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica.

Per conseguire la Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica lo studente deve avere acquisito 120 crediti comprensivi dei crediti a scelta dello studente e dei crediti riservati alla prova finale. La durata normale del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica è di due anni, riducibili nel caso di riconoscimento di crediti ottenuti prima dell'ammissione.

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Al fine di completare e perfezionare la figura professionale dell'ingegnere meccanico magistrale e per garantire allo studente una formazione significativamente multidisciplinare, il CdS ritiene opportuno che vengano erogati CFU in aree non caratterizzanti l'ingegneria meccanica. In particolare, sono ritenute strategiche conoscenze e competenze nell'ambito di discipline dell'ingegneria dei sistemi, delle misure elettriche ed elettroniche e della bioingegneria. Si ritengono inoltre essenziali ulteriori approfondimenti delle conoscenze relative ad alcune delle attività caratterizzanti, allo scopo di fornire basi più solide su concetti fortemente propedeutici per lo studio, fra le altre cose e non solo, della meccanica delle vibrazioni, della metallurgia e di tutti gli aspetti correlati alla progettazione di sistemi meccanici.

Conoscenze richieste per l'accesso (DM 270/04, art 6, comma 1 e 2)

Possono essere ammessi al Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica coloro che siano in possesso di laurea triennale conseguita presso un'università italiana afferente a una qualsiasi classe o di diploma universitario di durata triennale, ovvero di altro titolo di studio conseguito all'estero ritenuto idoneo, che soddisfino i requisiti curriculari e superino la prova per la verifica dell'adeguata preparazione personale. Eventuali integrazioni curriculari devono essere soddisfatte prima della verifica del possesso dell'adeguata preparazione personale.

Requisiti curriculari e integrazioni.

Possono essere ammessi al corso i laureati nella classe L-9 in possesso di un numero minimo di CFU in specifici settori scientifico disciplinari così come specificato nel regolamento didattico del corso di studi.

Inoltre, i candidati devono essere in possesso di competenze linguistiche della lingua inglese di livello B1 o di idonea certificazione rilasciata dal Centro Linguistico di Ateneo (CLA) o da analoghe strutture presso altre Università.

Laddove non posseduti, i requisiti curriculari possono essere soddisfatti mediante l'iscrizione al Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica oppure con l'iscrizione a singole attività formative.

Verifica dell'adeguata preparazione personale

La verifica dell'adeguata preparazione personale dei candidati in possesso dei requisiti curriculari consiste in una prova scritta sui seguenti argomenti: analisi di un sistema meccanico, equazioni del moto e azioni inerziali per un generico sistema meccanico, proprietà meccaniche e tecnologiche dei materiali, affidabilità degli elementi di macchine, comportamento statico e a fatica degli elementi di macchine, progettazione e dimensionamento degli organi di trasmissione e di collegamento, principali processi di lavorazione meccanica, criteri per l'assegnazione di tolleranze (dimensionali e/o geometriche), lettura, scrittura e correzione di disegni meccanici.

Contenuti e modalità di svolgimento della prova della verifica dell'adeguata preparazione personale sono indicati nel Regolamento Didattico del corso di Laurea Magistrale.

Caratteristiche della prova finale **(DM 270/04, art 11, comma 3-d)**

La prova finale consiste nella redazione di una tesi teorica, progettuale e/o sperimentale, sotto la guida di uno o più relatori, su tematiche inerenti gli interessi e le competenze dei docenti afferenti al corso di Laura Magistrale in Ingegneria Meccanica. Dall'elaborato emergono l'approfondimento dei temi e la capacità di trasferire le conoscenze teoriche nelle diverse attività dell'ingegneria meccanica, progettazione, organizzazione e gestione della produzione, validazione sperimentalmente di modelli teorici e/o numerici.

Essa costituisce un'importante occasione di acquisire capacità operative, di apprendimento di tecniche e di strumenti di analisi, di elaborazione di schemi interpretativi e di sviluppo di procedure. L'elaborato della prova finale ha l'obiettivo di verificare: la padronanza dell'argomento trattato, con particolare riferimento agli strumenti culturali propri dell'ingegneria meccanica e con sviluppi anche interdisciplinari; la capacità di comunicazione dello studente; la capacità di elaborazione dei dati e l'interpretazione critica dei risultati. Lo studente è portato ad applicare metodologie avanzate, collegate ad attività di ricerca e di innovazione tecnologica, raggiungendo nello specifico settore di approfondimento competenze complete, nonché autonomia e maturità di giudizio.

La tesi può essere redatta anche in lingua inglese, soprattutto nel caso in cui l'attività sia stata sviluppata nell'ambito di un programma di internazionalizzazione.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere Meccanico

funzione in un contesto di lavoro:

Il contesto industriale di riferimento è quello di aziende o enti operanti nell'ambito delle industrie meccaniche, elettromeccaniche, metalmeccaniche e manifatturiere in genere.

L'Ingegnere Meccanico Magistrale dell'Unical può occupare posizioni di responsabilità nell'ambito della progettazione, della direzione, del coordinamento e dello sviluppo delle attività industriali e/o di ricerca in Aziende ed Enti Pubblici o Privati, nonché nelle attività avanzate relative alla libera professione. In tali contesti, potrà svolgere le seguenti funzioni:

- Progettazione concettuale e funzionale di sistemi meccanici orientati all'automazione industriale, ai veicoli e alla robotica. In particolare sarà in grado di affrontare problemi di analisi e di progettazione di sistemi mecatronici, per il cui studio sono necessarie conoscenze interdisciplinari che fanno capo principalmente agli ambiti culturali della elettronica, della meccanica, degli azionamenti, dei controlli automatici e dell'informatica.
- Sviluppo e caratterizzazione di materiali innovativi. In particolare sarà in grado di utilizzare nuove tecniche di indagine per la diagnostica strutturale, nuove metodologie di progettazione e nuove procedure di calcolo, di impiegare metodi di simulazione meccanica, cinematica e dinamica per lo studio dei meccanismi complessi, di partecipare allo sviluppo di nuovi processi di produzione e alla attuazione di nuove invenzioni e definire i protocolli e le operazioni per il collaudo delle macchine o delle strutture meccaniche e quanto altro la ricerca nel settore meccanico possa permettere di ottenere, utilizzando metodologie analitiche, numeriche e sperimentali.
- Sviluppo di prodotti industriali, innovativi e complessi. In particolare sarà in grado di curare gli aspetti oltre che funzionali anche semantici, estetici, ergonomici, economici e sostenibili durante tutto il ciclo di vita, di pianificare e controllare l'affidabilità e la qualità della produzione e in grado di garantire l'innovazione, la brevettabilità e la collocazione nel mercato dei prodotti più avanzati.
- Progettazione, programmazione ed ottimizzazione dei processi produttivi. In particolare sarà in grado di analizzare e gestire sistemi di fabbricazione complessi, di progettare e gestire le attività di laboratorio per la sperimentazione su componenti e sui sistemi innovativi di lavorazione, di progettare e gestire gli aspetti legati alla qualità dei processi/prodotti e alla manutenzione preventiva/programmata degli Impianti Industriali e quelli riguardanti la sicurezza nei luoghi di lavoro.
- Gestione dei principali impianti industriali e dei sistemi di produzione convenzionali e non convenzionali. In particolare sarà in grado di progettare e gestire la logistica interna, la gestione delle scorte, l'ottimizzazione della produzione e dei processi in genere di progettare e gestire la manutenzione degli impianti (preventiva, programmata, correttiva, a guasto, etc.) e della qualità di prodotto/processo, di progettare e gestire la sicurezza sui luoghi di lavoro.

competenze associate alla funzione:

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte sono richieste le competenze in ambito tecnico-ingegneristico di seguito riportate:

- la capacità di progettare e sviluppare prodotti nuovi e complessi, di analizzare e sviluppare processi e sistemi dell'ingegneria in contesti ampi e multidisciplinari;
- la conoscenza delle metodologie e degli strumenti (sia hardware che software) più appropriati in ambito industriale sia tra quelli consolidati che tra quelli nuovi e innovativi, e la capacità di saper interpretare correttamente i risultati delle analisi e delle sperimentazioni;
- la piena comprensione dei materiali, delle attrezzature e degli strumenti, delle tecnologie e dei processi ingegneristici e delle loro limitazioni;
- la capacità di operare in laboratorio/officina e di progettare e condurre indagini sperimentali, interpretare criticamente i dati e trarre conclusioni;
- la capacità di svolgere ricerche bibliografiche, di consultare e utilizzare criticamente basi di dati e altre fonti di informazione, di consultare e applicare norme tecniche e di sicurezza, di identificare, localizzare e ottenere i dati richiesti;
- la conoscenza e la comprensione delle implicazioni non tecniche
- sociali, relative alla salute e alla sicurezza, ambientali, economiche e industriali - della pratica ingegneristica; la consapevolezza critica delle problematiche economiche, organizzative e gestionali (quali gestione della sicurezza, gestione del rischio e del cambiamento).
- la capacità di utilizzare diversi metodi per comunicare chiaramente e senza ambiguità soluzioni e scelte tecniche a interlocutori specialisti e non specialisti in contesti nazionali e internazionali; la capacità di gestire attività o progetti tecnici o professionali complessi, che possono richiedere nuovi approcci strategici, e di assumersi la responsabilità di prendere decisioni.

sbocchi occupazionali:

L'Ingegnere Meccanico Magistrale trova impiego nei comparti della produzione industriale e, in modo altrettanto importante, nei servizi. I principali settori interessati sono i seguenti: Industria metalmeccanica in genere; Industria di processo (chimica, petrolchimica, farmaceutica, alimentare, ecc); Industria dei trasporti (terrestri, marittimi e aerospaziali), sia in riferimento ai singoli mezzi di trasporto che al sistema ed alle sue infrastrutture; Industria dell'automazione, robotica e macchine a controllo numerico; Centri di ricerca nei settori sopra citati; Le reti di pubblica utilità (gas, elettricità e trasporti) e la domotica (automazione degli spazi abitativi); Servizi pubblici, in particolare di tutela e controlli di sicurezza; Piccole e medie imprese che svolgano attività avanzata nella progettazione integrata, a livello nazionale ed internazionale; Libera professione.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)

Il corso consente di conseguire l'abilitazione alle seguenti professioni regolamentate:

- ingegnere industriale (previo superamento dell'esame di abilitazione alla professione di ingegnere)

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

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria meccanica	IIND-02/A IIND-03/A IIND-03/B IIND-04/A IIND-05/A IIND-06/A IIND-06/B IIND-07/A IMIS-01/A	54	75	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	54 - 75
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	12	15	12

Totale Attività Affini	12 - 15
-------------------------------	---------

Altre attività

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

Totale Altre Attività	27 - 54
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	93 - 144

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 30/06/2025

Università della Calabria

Corso di Studio INGEGNERIA MECCANICA (0772)

Tipo di Corso di Studio	Laurea Magistrale
Classe	Classe delle lauree magistrali in Ingegneria meccanica (LM-33)

Piano di Studio: A115478

Anno Regolamento Didattico	2026/2027
Anno di Coorte	2026/2027
Anno di Revisione	2026/2027

Schema di piano: BIO - STANDARD BIOINGEGNERIA

Percorso di Studio	221 - BIOINGEGNERIA
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatorie	108

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI I ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 8AF.

CFU obbligatori	60
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ADVANCED ENGLISH LAB (27007957)	3	F		ANGL-01/C	Sì	No
CONTROLLI AUTOMATICI (27000303)	6	C		IINF-04/A	Sì	No
COSTRUZIONE DI MACCHINE (27000307)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI (27006444)	9	B		IIND-05/A	Sì	No
MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (27007533)	6	B		IIND-02/A	Sì	No
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI SOLIDI E STRUTTURE (27006443)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE (27006445)	9	B		IIND-04/A	Sì	No
STRUMENTI E METODI PER IL DESIGN (27000308)	9	B		IIND-03/B	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 2: OBBLIGATORI II ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 6AF.

CFU obbligatori	48
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BIOMACCHINE (27009140)	6	C		IBIO-01/A	Sì	No
BIOMATERIALI E TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE DEI BIOMATERIALI (27009136)	9				Sì	No
Moduli						
BIOMATERIALI (27009213)	6	F	21266			
TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE DEI BIOMATERIALI	3	F	21266			

(27009214)						
MECCANICA DEL CORPO UMANO (27009137)	6	B		IIND-02/A	Sì	No
MODELLAZIONE E PROTOTIPAZIONE PER LA BIOINGEGNERIA (27009139)	6	B		IIND-03/B	Sì	No
PROGETTAZIONE MECCANICA DI DISPOSITIVI BIOMEDICALI (27009138)	6	B		IIND-03/A	Sì	No
PROVA FINALE (27000022)	15	E		PROFIN_S	Sì	No

Regola 4: INSEGNAMENTI CONSIGLIATI (Elenchi liberi da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 15 CFU a scelta tra i seguenti:CFU

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
FORMULA SAE LAB (27007548)	6	B		IIND-03/B	No	No
MECCANICA DEI ROBOT (27000304)	6	B		IIND-02/A	No	No
MECCANICA SPERIMENTALE (27002091)	6	B		IIND-03/A	No	No
MECCATRONICA (27006447)	6	B		IIND-02/A	No	No
METODI E TECNOLOGIE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE (27007549)	6	B		IIND-04/A	No	No
PROGETTAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO (27005523)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 1 (27009508)	9	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 2 (27009509)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROTOTIPAZIONE RAPIDA (27006448)	9	B		IIND-03/B	No	No
SIMULAZIONE E SMART MANUFACTURING (27009135)	9	B		IIND-05/A	No	No
TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA LAVORAZIONE DI MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI (27010392)	6	B		IIND-04/A	No	No

Regola 5: INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE (Libera da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 15 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Schema di piano: IND_ENG - INDUSTRIAL ENGINEERING

Percorso di Studio	199 - INDUSTRIAL ENGINEERING
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatorie	105

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI I ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 8AF.

CFU obbligatori	60
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ADVANCED ENGLISH LAB (27007957)	3	F		ANGL-01/C	Sì	No
CONTROLLI AUTOMATICI (27000303)	6	C		IINF-04/A	Sì	No
COSTRUZIONE DI MACCHINE (27000307)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI (27006444)	9	B		IIND-05/A	Sì	No
MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (27007533)	6	C		IIND-02/A	Sì	No
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI SOLIDI E STRUTTURE (27006443)	9	F		IIND-03/A	Sì	No
SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE (27006445)	9	B		IIND-04/A	Sì	No
STRUMENTI E METODI PER IL DESIGN (27000308)	9	B		IIND-03/B	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 2: OBBLIGATORI II ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 5AF.

CFU obbligatori	45
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
EXPERIMENTAL MECHANICS (27009143)	6	B		IIND-03/A	Sì	No
FINAL THESIS (27007564)	18	E		PROFIN_S	Sì	No
MECHATRONICS (27009145)	6	B		IIND-02/A	Sì	No
SIMULATION AND SMART MANUFACTURING (27009146)	9	B		IIND-05/A	Sì	No
SUSTAINABLE TECHNOLOGIES FOR PROCESSING POLYMERIC AND COMPOSITE MATERIALS (27010393)	6	B		IIND-04/A	Sì	No

Regola 4: INSEGNAMENTI CONSIGLIATI (Elenchi liberi da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 18 CFU a scelta tra i seguenti:CFU

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BIOMACCHINE (27009140)	6	C		IBIO-01/A	No	No
BIOMATERIALI E TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE DEI BIOMATERIALI (27009136)	9				No	No
Moduli						
BIOMATERIALI (27009213)	6	F	21266			
TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE DEI BIOMATERIALI (27009214)	3	F	21266			
FORMULA SAE LAB (27007548)	6	B		IIND-03/B	No	No
MECCANICA DEI ROBOT (27000304)	6	B		IIND-02/A	No	No
MECCANICA DEL CORPO UMANO (27009137)	6	B		IIND-02/A	No	No
METODI E TECNOLOGIE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE (27007549)	6	B		IIND-04/A	No	No
MODELLAZIONE E PROTOTIPAZIONE PER LA BIOINGEGNERIA (27009139)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO (27005523)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 1 (27009508)	9	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 2 (27009509)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA DI DISPOSITIVI BIOMEDICALI (27009138)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROTOTIPAZIONE RAPIDA (27006448)	9	B		IIND-03/B	No	No

Regola 5: INSEGNAMENTI A SCELTA DELLO STUDENTE (Libera da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 18 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Schema di piano: PM - STANDARD PROGETTAZIONE MECCANICA

Percorso di Studio	178 - PROGETTAZIONE MECCANICA
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatorie	87

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI I ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 8AF.

CFU obbligatori	60
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ADVANCED ENGLISH LAB (27007957)	3	F		ANGL-01/C	Sì	No
CONTROLLI AUTOMATICI (27000303)	6	C		IINF-04/A	Sì	No
COSTRUZIONE DI MACCHINE (27000307)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI (27006444)	9	B		IIND-05/A	Sì	No
MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (27007533)	6	C		IIND-02/A	Sì	No
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI SOLIDI E STRUTTURE (27006443)	9	F		IIND-03/A	Sì	No
SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE (27006445)	9	B		IIND-04/A	Sì	No
STRUMENTI E METODI PER IL DESIGN (27000308)	9	B		IIND-03/B	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 2: OBBLIGATORI II ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 2AF.

CFU obbligatori	27
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PROGETTAZIONE MECCANICA 1 (27009508)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
PROVA FINALE (27000022)	18	E		PROFIN_S	Sì	No

Regola 3: OPZIONALI II ANNO (Da elenco)

18 CFU a scelta tra i seguenti.

Sovrannumeraria	NO
------------------------	----

Abilita scelta da libretto

NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
FORMULA SAE LAB (27007548)	6	B		IIND-03/B	No	No
MECCANICA SPERIMENTALE (27002091)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO (27005523)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 2 (27009509)	6	B		IIND-03/A	No	No
TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA LAVORAZIONE DI MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI (27010392)	6	B		IIND-04/A	No	No

Regola 5: INSEGNAMENTI CONSIGLIATI (Elenchi liberi da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 15 CFU a scelta tra i seguenti:CFU

TAF

D - A scelta dello studente

Ambito

20598 - A scelta dello studente

Sovrannumeraria

NO

Abilita scelta da libretto

NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
BIOMACCHINE (27009140)	6	C		IBIO-01/A	No	No
BIOMATERIALI E TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE DEI BIOMATERIALI (27009136)	9				No	No
Moduli						
BIOMATERIALI (27009213)	6	F	21266			
TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE DEI BIOMATERIALI (27009214)	3	F	21266			
FORMULA SAE LAB (27007548)	6	B		IIND-03/B	No	No
MECCANICA DEI ROBOT (27000304)	6	B		IIND-02/A	No	No
MECCANICA DEL CORPO UMANO (27009137)	6	B		IIND-02/A	No	No
MECCANICA SPERIMENTALE (27002091)	6	B		IIND-03/A	No	No
MECCATRONICA (27006447)	6	B		IIND-02/A	No	No
METODI E TECNOLOGIE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE (27007549)	6	B		IIND-04/A	No	No
MODELLAZIONE E PROTOTIPAZIONE PER LA BIOINGEGNERIA (27009139)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO (27005523)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA DI DISPOSITIVI BIOMEDICALI (27009138)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROTOTIPAZIONE RAPIDA (27006448)	9	B		IIND-03/B	No	No
SIMULAZIONE E SMART MANUFACTURING (27009135)	9	B		IIND-05/A	No	No

Regola 6: A SCELTA DELO STUDENTE (Libera da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 15 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.

TAF

D - A scelta dello studente

Ambito

20598 - A scelta dello studente

Sovrannumeraria

NO

Abilita scelta da libretto

SI

Schema di piano: PM - PT - PART TIME PROGETTAZIONE MECCANICA

Percorso di Studio	178 - PROGETTAZIONE MECCANICA
Alternativa di Part time	A1 -
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatorie	87

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI I ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 4AF.

CFU obbligatori	33
Slot di part time	A1S11 - 1 SLOT -1 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
COSTRUZIONE DI MACCHINE (27000307)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (27007533)	6	C		IIND-02/A	Sì	No
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI SOLIDI E STRUTTURE (27006443)	9	F		IIND-03/A	Sì	No
STRUMENTI E METODI PER IL DESIGN (27000308)	9	B		IIND-03/B	Sì	No

Regola 2: OBBLIGATORI II ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 4AF.

CFU obbligatori	27
Slot di part time	A1S12 - 2 SLOT -1 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ADVANCED ENGLISH LAB (27007957)	3	F		ANGL-01/C	Sì	No
CONTROLLI AUTOMATICI (27000303)	6	C		IINF-04/A	Sì	No
IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI (27006444)	9	B		IIND-05/A	Sì	No
SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE (27006445)	9	B		IIND-04/A	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 3: OBBLIGATORIO III ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 1AF.

CFU obbligatori	9
Slot di part time	A1S21 - 1 SLOT -2 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PROGETTAZIONE MECCANICA 1 (27009508)	9	B		IIND-03/A	Sì	No

Regola 4: OPZIONALI III ANNO (Da elenco)
18 CFU a scelta tra i seguenti.

Slot di part time	A1S21 - 1 SLOT -2 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
FORMULA SAE LAB (27007548)	6	B		IIND-03/B	No	No
MECCANICA SPERIMENTALE (27002091)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO (27005523)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 2 (27009509)	6	B		IIND-03/A	No	No
TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA LAVORAZIONE DI MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI (27010392)	6	B		IIND-04/A	No	No

Regola 6: A SCELTA DELLO STUDENTE (Libera da offerta)
Non meno di 15 CFU e non più di 18 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.

Slot di part time	A1S22 - 2 SLOT -2 ANNO
TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Regola 7: OBBLIGATORI IV ANNO (Obbligatoria)
Attività Obbligatorie. 1AF.

CFU obbligatori	18
Slot di part time	A1S22 - 2 SLOT -2 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PROVA FINALE (27000022)	18	E		PROFIN_S	Sì	No

Schema di piano: ROB - STANDARD ROBOTICA

Percorso di Studio	011 - ROBOTICA
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatorie	111

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI I ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 8AF.

CFU obbligatori	60
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ADVANCED ENGLISH LAB (27007957)	3	F		ANGL-01/C	Sì	No
CONTROLLI AUTOMATICI (27000303)	6	C		IINF-04/A	Sì	No
COSTRUZIONE DI MACCHINE (27000307)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI (27006444)	9	B		IIND-05/A	Sì	No
MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (27007533)	6	C		IIND-02/A	Sì	No
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI SOLIDI E STRUTTURE (27006443)	9	F		IIND-03/A	Sì	No
SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE (27006445)	9	B		IIND-04/A	Sì	No
STRUMENTI E METODI PER IL DESIGN (27000308)	9	B		IIND-03/B	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 2: OBBLIGATORI II ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 6AF.

CFU obbligatori	51
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
MECCANICA DEI ROBOT (27000304)	6	B		IIND-02/A	Sì	No
MECCATRONICA (27006447)	6	B		IIND-02/A	Sì	No
METODI E TECNOLOGIE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE (27007549)	6	B		IIND-04/A	Sì	No
PROTOTIPAZIONE RAPIDA (27006448)	9	B		IIND-03/B	Sì	No
PROVA FINALE (27000022)	15	E		PROFIN_S	Sì	No
SIMULAZIONE E SMART MANUFACTURING (27009135)	9	B		IIND-05/A	Sì	No

Regola 4: INSEGNAMENTI CONSIGLIATI (Elenchi liberi da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 15 CFU a scelta tra i seguenti:CFU

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
FORMULA SAE LAB (27007548)	6	B		IIND-03/B	No	No
MECCANICA SPERIMENTALE (27002091)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO (27005523)	6	B		IIND-03/B	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 1 (27009508)	9	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA 2 (27009509)	6	B		IIND-03/A	No	No
PROGETTAZIONE MECCANICA DI DISPOSITIVI BIOMEDICALI (27009138)	6	B		IIND-03/A	No	No
TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA LAVORAZIONE DI MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI (27010392)	6	B		IIND-04/A	No	No

Regola 5: A SCELTA DELLO STUDENTE (Libera da offerta)

Non meno di 1 CFU e non più di 15 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.

TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Schema di piano: ROB - PT - PART TIME ROBOTICA

Percorso di Studio	011 - ROBOTICA
Alternativa di Part time	A1 -
Stato Piano generato	Proposto
Schema Statutario	Sì
Totale CFU	120
Totale CFU Obbligatorie	111

Anno di Corso: 1° (2026/2027)

Regola 1: OBBLIGATORI I ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 4AF.

CFU obbligatori	33
Slot di part time	A1S11 - 1 SLOT -1 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
COSTRUZIONE DI MACCHINE (27000307)	9	B		IIND-03/A	Sì	No
MECCANICA DELLE VIBRAZIONI (27007533)	6	C		IIND-02/A	Sì	No
METODO DEGLI ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI SOLIDI E STRUTTURE (27006443)	9	F		IIND-03/A	Sì	No
STRUMENTI E METODI PER IL DESIGN (27000308)	9	B		IIND-03/B	Sì	No

Regola 2: OBBLIGATORI II ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 4AF.

CFU obbligatori	27
Slot di part time	A1S12 - 2 SLOT -1 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
ADVANCED ENGLISH LAB (27007957)	3	F		ANGL-01/C	Sì	No
CONTROLLI AUTOMATICI (27000303)	6	C		IINF-04/A	Sì	No
IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI (27006444)	9	B		IIND-05/A	Sì	No
SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE (27006445)	9	B		IIND-04/A	Sì	No

Anno di Corso: 2° (2027/2028)

Regola 3: OBBLIGATORI III ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 4AF.

CFU obbligatori	27
------------------------	----

Slot di part time	A1S21 - 1 SLOT -2 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
MECCANICA DEI ROBOT (27000304)	6	B		IIND-02/A	Sì	No
MECCATRONICA (27006447)	6	B		IIND-02/A	Sì	No
METODI E TECNOLOGIE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE (27007549)	6	B		IIND-04/A	Sì	No
PROTOTIPAZIONE RAPIDA (27006448)	9	B		IIND-03/B	Sì	No

Regola 4: OBBLIGATORI IV ANNO (Obbligatoria)

Attività Obbligatorie. 2AF.

CFU obbligatori	24
Slot di part time	A1S22 - 2 SLOT -2 ANNO
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	NO

Attività Formativa	CFU	TAF	Ambito	Settori	Statutaria	Controllo Anno
PROVA FINALE (27000022)	15	E		PROFIN_S	Sì	No
SIMULAZIONE E SMART MANUFACTURING (27009135)	9	B		IIND-05/A	Sì	No

Regola 6: A SCELTA DELLO STUDENTE (Libera da offerta)

Non meno di 9 CFU e non più di 18 CFU a scelta libera dall'Offerta Didattica dell'Ateneo.

Slot di part time	A1S22 - 2 SLOT -2 ANNO
TAF	D - A scelta dello studente
Ambito	20598 - A scelta dello studente
Sovrannumeraria	NO
Abilita scelta da libretto	SI

Syllabus 2026

Corso di Laurea Magistrale Ingegneria Meccanica (0772)

INDIRIZZO: 011 - ROBOTICA

Insegnamento: 27000307 - COSTRUZIONE DI MACCHINE

Descrizione (ITA):

L'insegnamento, articolato in lezioni ed esercitazioni, sarà svolto privilegiando l'aspetto induttivo e l'analisi critica dei problemi in modo che l'allievo possa sviluppare quelle capacità di sintesi (capacità applicative), onde pervenire autonomamente alla selezione e all'impiego dei materiali e alle geometrie più opportune in relazione allo stato di sollecitazione degli organi di macchine (autonomia di giudizio). La parte dell'insegnamento dedicata alle esercitazioni è finalizzata a sviluppare nell'allievo la facilità di presentazione dei risultati ottenuti (comunicazione) e all'esemplificazione del comportamento degli organi di macchine (apprendimento). A conclusione dell'insegnamento, l'allievo, sulla base delle conoscenze e degli strumenti acquisiti, dovrà essere in grado di progettare dei sistemi meccanici. Gli allievi devono aver, inoltre, sviluppato capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.

Description (ENG):

The class is composed by theory and tutoring. The main aim is to treat and analyze engineering problems in order to teach and train the students to solve and/or to find a solution in a critical way, i.e. improve their capability in selecting the proper materials and geometries depending on the stress level experienced by the machine components. Tutoring is devoted in developing the ability of the students to easily present results and demonstrate the behavior of the machine components. Based on the acquired knowledge at the end of the class, the students will be able to design machine components. Furthermore, the student will improve their learning capability for future independent studies.

Insegnamento: 27000308 - STRUMENTI E METODI PER IL DESIGN

Descrizione (ITA):

L'insegnamento si propone di fornire agli allievi meccanici:

Competenze specifiche quali:

- la conoscenza dei sistemi di modellazione e simulazione mediante calcolatore;
- le conoscenze basilari della progettazione industriale;
- le capacità di sviluppare il progetto di un prodotto industriale;
- l'utilizzo di sistemi assistiti al calcolatore per il disegno, la modellazione e la simulazione 3D di sistemi meccanici;
- l'utilizzo del calcolatore per la progettazione meccanica avanzata;
- la conoscenza delle metodologie di progettazione: dall'approccio creativo ed emozionale, alla progettazione ergonomica e sostenibile.

Competenze Trasversali quali:

- le metodologie di progettazione assistita da computer;
- l'interazione e la comunicazione tra differenti programmi;
- l'approccio multidisciplinare alla progettazione di un prodotto industriale.

Description (ENG):

At the end of the course, the student will be able to design, using CAD systems, any mechanical devices of medium complexity.

The course aims to provide students with:

SPECIFIC SKILLS

- the fundamentals of computer aided modelling and simulation;
- the basic knowledge of industrial design;
- the CAx systems knowledge;
- the methods and tools to develop a project work of industrial product.

CROSS SKILLS:

- computer aided design methodologies;
- Interaction and communication between different programs
- Multidisciplinary approach to product design

Insegnamento: 27006445 - SISTEMI DI PRODUZIONE INDUSTRIALE

Descrizione (ITA):

Il corso si propone di fornire agli allievi meccanici:

Competenze specifiche quali:

- la conoscenza dei processi innovativi di giunzione
- la conoscenza dei processi innovativi di lavorazione delle lamiere e per l'asportazione di truciolo
- la conoscenza di altri processi innovativi (water jet, EDM, manifattura additiva, etc.)

- la conoscenza dei processi tecnologici per migliorare l'integrità superficiale dei componenti
- la capacità di valutare i sistemi di produzione onde pervenire autonomamente alla selezione ed ottimizzazione della filiera tecnologica più idonea
- l'utilizzo metodologie numeriche e software agli elementi finiti per l'analisi dei processi di deformazione plastica e per asportazione di truciolo

Competenze Trasversali:

- Il corso prevede altresì una sezione esercitativa e progettuale che educerà gli studenti anche alla presentazione dei risultati numerici (comunicazione) ed all'osservazione diretta, mediante l'ausilio di tecniche avanzate di calcolo (metodo FEM ed altre tecniche numeriche), dei fenomeni connessi alla progettazione e controllo dei sistemi di produzione (apprendimento).

Description (ENG):

The course aims to provide students with:

Specific skills such as:

- knowledge of innovative joining processes
- knowledge of innovative sheet metal forming processes, innovative machining processes
- knowledge of other innovative manufacturing processes (water jet, EDM, additive manufacturing, etc.)
- the ability to evaluate the manufacturing industrial systems processes in order to achieve self-selection of the supply chain technology most suitable
- the use of numerical methods and FEM software for the analysis of plastic deformation and machining processes

Transversal Skills:

- The course also includes a practical section (the project) that will educate students to investigate the manufacturing processes by using advanced numerical methodologies (FEM techniques and other numerical techniques), to present their numerical results (communication) and direct observe the phenomena associated with the development and control of the production systems (learning)

Insegnamento: 27007533 - MECCANICA DELLE VIBRAZIONI

Descrizione (ITA):

Il corso si propone di fornire agli allievi:

Competenze specifiche quali:

- la capacità di modellare un sistema meccanico mediante tecniche a parametri concentrati;

- la capacità di derivare il modello dinamico di sistemi discreti e continui e di determinarne l'evoluzione dinamica in risposta a diverse tipologie di eccitazione (risposta libera, armonica, aperiodica,) sia per via analitica che per via numerica, attraverso l'ausilio di strumenti software;
- la conoscenza degli aspetti teorici e pratici legati alla misura delle vibrazioni ed alla caratterizzazione sperimentale delle proprietà dinamiche di un sistema vibrante.

Competenze Trasversali quali:

- la capacità di scegliere, tra le diverse possibilità a disposizione, le tecniche di modellazione e le metodologie di analisi più adatte alla risoluzione di uno specifico problema riguardante lo studio dinamico di un sistema vibrante;
- La capacità di analizzare criticamente e di verificare, anche attraverso analisi di tipo dimensionale, la correttezza dei risultati ottenuti nello studio di un determinato problema;
- La capacità di argomentare in modo rigoroso e con linguaggio appropriato in risposta a quesiti riguardanti gli argomenti trattati durante il corso;
- La capacità di proseguire l'approfondimento delle tematiche affrontate in modo autonomo nel corso della vita.

L'acquisizione delle capacità sopra elencate sarà stimolata attraverso la definizione di esercitazioni, anche al calcolatore, che lo studente sarà chiamato a svolgere durante il corso da solo o in piccoli gruppi e su cui dovrà relazionare all'esame.

Description (ENG):

The course aims at training the students and provide them with the following:

Specific skills:

- The ability to create a lumped-parameter model of a given mechanical system;
- The ability to build the analytical models governing the dynamic behaviour of different mechanical systems and to solve it analytically or numerically by using dedicated software;
- Knowledge of the measurement chain needed for vibration testing and for the experimental characterization of system dynamic behaviour;

Transversal skills:

- The ability to choose the analysis approaches and methods that are the most appropriate to solve a given problem;
- The ability to assess the validity of the achieved results, by means also of dimensional analysis;
- The ability to discuss in a clear and appropriate way the topics of the course;
- The ability to continue the study of the subject autonomously after the course.

The acquisition of the skills listed above will be supported by the execution of numerical, computer-based, class-works to be done individually or in small teams and to be discussed during the examination.

Insegnamento: 27000304 - MECCANICA DEI ROBOT

Descrizione (ITA):

L'insegnamento mira a fornire le basi in merito allo studio cinematico e dinamico dei manipolatori robotici, con particolare riferimento ai robot industriali.

Competenze specifiche

- Comprensione delle caratteristiche e della classificazione dei robot
- Comprensione dei concetti di mobilità e gradi di libertà
- Comprensione dei concetti di posizione ed orientazione di un corpo rigido nello spazio
- Abilità ad analizzare un sistema meccanico multi-corpo complesso e a determinarne il modello matematico
- Abilità nella determinazione delle performance dei robot
- Abilità nel dimensionare sistemi robotici multi-corpo per la generazione di moti e traiettorie

Competenze trasversali

- Abilità di identificare ed analizzare la componente meccanica in sistemi mecatronici complessi
- Abilità nell'utilizzo di strumenti software di calcolo numerico per la risoluzione delle equazioni cinematiche e dinamiche
- Abilità alla collaborazione in gruppi ed alla condivisione e presentazione del lavoro svolto

Description (ENG):

The course aims at providing the fundamental knowledge of the kinematics and dynamics of robotic manipulators, with specific reference to industrial robots.

Specific skills

- Understanding of the characteristics and classification of robot
- Understanding the concepts of mobility and degrees of freedom
- Understanding of the concepts of position and orientation of a rigid body in 3D space
- Ability to analyse a complex multi-body mechanical systems and to determine the corresponding mathematical model
- Ability to determine robot performance
- Ability to dimension multi-body mechanical systems to generate specific motion and trajectories

Multi-disciplinary skills

- Ability to identify and analyse the mechanical component in a complex mechatronic system
- Ability to use numerical software tools for solving the kinematics and dynamics of a multi-body mechanical system
- Ability to the collaboration in small groups, ability in sharing results and their presentation

Insegnamento: 27006447 - MECCATRONICA

Descrizione (ITA):

L'insegnamento si propone di fornire allo studente

Competenze specifiche tra cui:

- le basi teoriche per la comprensione del funzionamento dei principali elementi di un sistema meccatronico,
- una disamina delle tipologie di periferiche utilizzabili, motori, passo passo, DC standard e brushless, AC monofase e trifase, encoder assoluti e incrementali, misuratori di forza, di temperatura, trasduttori effetto Hall, fincorsa meccanici ed optoelettronici, freni elettrici e meccatronici
- i criteri di progettuali e di scelta dei componenti;
- i principi di accoppiamento meccanico motore carico.
- Elementi di modellazione e simulazione assistita

L'insegnamento prevede una rilevante parte esercitativa, facendo anche uso di vari software per calcoli e report.

Competenze Trasversali quali:

- la capacità di scegliere, tra le diverse possibilità a disposizione, gli strumenti e le metodologie di analisi più adatte alla risoluzione di uno specifico problema riguardante la progettazione ed implementazione di un sistema meccatronico.
- La capacità di analizzare criticamente e di verificare, anche attraverso analisi di tipo dimensionale, la correttezza dei risultati ottenuti nello studio di un determinato problema.
- La capacità di articolare una relazione tecnica di gruppo ed argomentare in modo rigoroso e con linguaggio appropriato in risposta a quesiti riguardanti gli argomenti trattati durante il corso.

Description (ENG):

This course aims to provide the student Specific skills including: • the theoretical basis for understanding the functioning of the main elements of a mechatronic system, • an

examination of the types of peripherals that can be used, motors, step by step, standard and brushless DC, single and three-phase AC, absolute and incremental encoders, force and temperature meters, Hall effect transducers, mechanical and optoelectronic limit switches, electric and mechatronic brakes • the design and component selection criteria; • the principles of mechanical coupling with loaded motor. • Elements of modeling and assisted simulation The teaching provides a relevant exercise part, also making use of various software for calculations and reports. Cross skills such as: • the ability to choose, among the various possibilities available, the most suitable analysis tools and methods for solving a specific problem concerning the design and implementation of a mechatronic system. • The ability to critically analyze and verify, also through dimensional analyzes, the correctness of the results obtained in the study of a specific problem. • The ability to articulate a group technical report and to argue rigorously and with appropriate language in response to questions regarding the topics covered during the course.

Insegnamento: 27006448 - PROTOTIPAZIONE RAPIDA

Descrizione (ITA):

COMPETENZE SPECIFICHE:

- Capacità di generare mediante computer il prototipo virtuale interattivo di un prodotto industriale e di impiegarlo in alcuni fra i più diffusi processi di analisi che vengono realizzati nelle industrie moderne;
- Conoscere e saper impiegare le tecniche di prototipazione rapida per la realizzazione di prototipi fisici funzionanti di semplici sistemi meccatronici.

COMPETENZE TRASVERSALI:

- Capacità di schematizzare e pianificare le attività necessarie per la realizzazione di un progetto;
- Essere in grado di presentare e difendere le scelte progettuali;
- Capacità inventiva nell'adottare soluzioni originali.

Description (ENG):

Specific competencies:

- Ability to create the virtual prototype of an industrial product and to employ it in the most common analysis and simulation applications.
- Ability to employ rapid prototyping techniques for realizing simple mechatronics prototypes.

Cross competencies:

- Ability to schematize and plan the activities needed to realize a project.
- Being able to present and defend the design choices.
- Ability to autonomously invent original solutions

Insegnamento: 27007549 - METODI E TECNOLOGIE PER LA FABBRICA INTELLIGENTE

Descrizione (ITA):

Il Corso ha come obiettivo quello di formare un giovane ingegnere alla comprensione dei nuovi contesti industriali, agli strumenti impiegati e alle funzioni coinvolte a supporto della produzione e dei processi, oltre che alla capacità di quantificare l'impatto di tali fattori sulle prestazioni aziendali.

Al termine del modulo lo studente dovrà essere in grado di interagire in moderni scenari industriali caratterizzati non solo da tecnologie e sistemi di lavorazione ma anche da paradigmi ICT di integrazione, interconnessione e interoperabilità. Lo studente sarà anche in grado di applicare alcuni di questi moderni tool che supportano le tecnologie abilitanti delle fabbriche digitali.

Competenze trasversali:

Lo studente acquisirà con il corso un approccio interdisciplinare alla progettazione dei sistemi produttivi industriali, incrementando sia le competenze tecnologiche sia quelle legate ai tool più propriamente informatici applicati nel Machine Learning:

Description (ENG):

The course aims to train a young engineer to understand new industrial contexts, the tools used and the functions involved in supporting production and processes, as well as the ability to quantify the impact of these factors on business performance. At the end of the module the student must be able to interact in modern industrial scenarios characterized not only by technologies and processing systems but also by ICT paradigms of integration, interconnection and interoperability. The student will also be able to apply some of these modern tools that support the enabling technologies of digital factories.

Transversal Skills:

The students will develop critical skills, which will allow to enhance competences on the manufacturing and production system development as well as on the interoperability of operators and machines taking into account tools and Machine learning algorithms

Insegnamento: 27009135 - SIMULAZIONE E SMART MANUFACTURING

Descrizione (ITA):

Il corso fornisce agli studenti competenze nell'area della progettazione e gestione dei sistemi di produzione con una forte attenzione all'uso della simulazione di eventi discreti.

Le competenze specifiche possono essere riassunte come segue:

- Comprensione delle fasi principali di uno studio di simulazione e come eseguire con successo un progetto di simulazione di un sistema di produzione.
- Comprensione dei principi fondamentali alla base delle diverse modalità di produzione e dell'equilibrio delle linee di produzione.
- Comprensione dei concetti principali alla base dei diversi tipi e strategie di manutenzione nei sistemi di produzione.
- Comprensione delle idee fondamentali alla base del concetto di Industria 4.0.
- Capacità di sviluppare un modello di simulazione di eventi discreti dei sistemi di produzione.
- Comprensione di come le tecniche statistiche possono essere utilizzate in modo proficuo per analizzare i comportamenti dei sistemi di produzione.
- Capacità di eseguire la verifica e la convalida dei modelli di simulazione dei sistemi di produzione.
- Capacità di utilizzare il modello di simulazione dei sistemi di produzione con l'obiettivo di eseguire analisi what-if, supporto alle decisioni, analisi delle prestazioni e ottimizzazione.

Le competenze trasversali possono essere riassunte come segue:

- Capacità di problem solving e decision making nel contesto di produzione.
- Comprensione di alcuni aspetti rilevanti della digitalizzazione nei sistemi di produzione. - Comprendere come guidare e gestire con successo i cambiamenti nei sistemi di produzione.
- Comprendere come realizzare un progetto di simulazione/digitale di successo nel settore della produzione.

Description (ENG):

The course provides students with competencies in the area of manufacturing systems design and management with a strong focus on the use of discrete event simulation. Specific competences can be summarized as follows:

- Understanding the main steps of a simulation study and how to carry-out successfully a manufacturing system simulation project.
- Understanding the main principles behind the different production modes and production lines balance.
- Understanding the main concepts behind the different maintenance types and strategies in manufacturing systems.
- Understanding the fundamental ideas behind the Industry 4.0 concept.
- Ability to develop discrete event simulation model of manufacturing systems.
- Understanding how statistical techniques can be profitably used to analyse manufacturing systems behaviours.
- Ability to carry-out verification and validation of manufacturing systems simulation models.

- Ability to use manufacturing systems simulation model with the aims of carrying out what-if analysis, decision support, performances analysis and optimization.

Transversal competences can be summarized as follows:

- Problem solving and decision making skills within the manufacturing context.
- Understanding some relevant aspects of digitalization within manufacturing systems.
- Understanding how to drive and successfully manage changes within manufacturing systems.
- Understanding how to carry out a successful simulation/digital project in the manufacturing domain.

INDIRIZZO: 178 - PROGETTAZIONE MECCANICA

Insegnamento: 27000303 - CONTROLLI AUTOMATICI

Descrizione (ITA):

Competenze specifiche

Analisi di un problema di controllo in retroazione e progettazione del sistema di controllo utilizzando componenti lineari. Al termine del corso gli studenti saranno in grado di esaminare un problema di controllo lineare, proponendo una soluzione tecnologica che rispetti le specifiche assegnate.

Competenze trasversali

Capacità di inquadrare uno specifico problema tecnologico in un quadro generale astratto, di prevedere e compensare gli errori di modellazione e di tenere in considerazione i costi di realizzazione e di esercizio della soluzione proposta.

Description (ENG):

Specific skills

Analysis of a feedback control problem and design of the control system using linear components.

At the end of the course students will be able to examine a linear control problem, proposing a technological solution that respects the assigned specifications.

Transversal skills

Ability to frame a specific technological problem in an abstract general framework, to predict and compensate for modeling errors and to take into consideration the costs of implementation and operation of the proposed solution.

Insegnamento: 27006443 - METODO DEGLI ELEMENTI FINITI PER L'ANALISI DI SOLIDI E STRUTTURE

Descrizione (ITA):

Il corso ha l'obiettivo di conferire agli allievi le conoscenze e gli strumenti necessari per applicare in autonomia il metodo degli elementi finiti a problemi strutturali di pratico interesse.

Competenze specifiche:

- capacità di idealizzare la struttura o il componente meccanico in esame e di elaborare un modello strutturale;
- capacità di discretizzare in modo efficiente il modello da analizzare;
- capacità di analizzare problemi lineari in campo statico e dinamico;
- capacità di analizzare problemi che coinvolgono non-linearità di vario genere (e.g. geometria, materiale, condizioni al contorno);
- comprensione degli algoritmi di soluzione delle equazioni di equilibrio in campo statico e dinamico, anche in presenza di non-linearità;
- capacità di eseguire in modo autonomo un'analisi strutturale agli elementi finiti utilizzando un software di tipo commerciale oppure un codice sviluppato in opportuno ambiente di calcolo simbolico.

Competenze Trasversali:

- abilità nella modellazione e risoluzione di problemi ingegneristici;
- abilità alla collaborazione in piccoli gruppi ed alla condivisione e presentazione del lavoro svolto mediante l'uso di slides e/o rapporti tecnici.

Description (ENG):

The course aims to provide the students with an in-depth the knowledge as well as the tools needed to independently apply the finite element method to structural problems of practical interest.

Specific skills:

- ability to idealize a structure or a mechanical component and to develop a structural model;
- ability to perform an efficient finite element discretization of the model to be analyzed;
- ability to analyze linear problems under static and dynamic loading conditions;
- ability to analyze problems involving non-linearity of various types (e.g. geometry, material, boundary conditions).
- in-depth understanding of the solution algorithm employed in solving the equations of equilibrium in static and dynamic analyses, including non-linear problems;
- Ability to perform structural analyses using commercial software or the in-house developed codes using a suitable computing environment.

Transversal skills:

- ability in problem modeling and solving;

- ability in developing work collaborative with colleagues and delivering reports and/or presentations on their work.

Insegnamento: 27002091 - MECCANICA SPERIMENTALE

Descrizione (ITA):

Il corso si propone di fornire agli allievi del corso di laurea magistrale in ingegneria meccanica:

Competenze specifiche:

- La conoscenza delle principali tecniche di misura utilizzate nell'analisi sperimentale delle tensioni e nei controlli non distruttivi.
- La conoscenza delle principali operazioni di preparazione alla misura e delle tecniche di post-processing dei dati sperimentali.
- La capacità di individuare la tecnica di misura più idonea in funzione dello specifico problema.

Competenze trasversali:

- L'interazione con i venditori al fine di selezionare gli strumenti e/o le procedure più idonei, sia per caratteristiche prestazionali che economiche.

Description (ENG):

The course provides to the students of the master degree in mechanical engineering:

Specific skills:

- The knowledge of the main techniques used in experimental stress analysis and non-destructive testing and evaluation.
- The knowledge of the most important steps to set up a measurement session and the main post-processing procedures of the experimental data.
- The capability to identify the most proper measurement techniques according to a specific problem.

Indirect skills:

- Interaction with vendors to select the most proper equipment and/or the tools, with regards to performance and economic issues.

Insegnamento: 27005523 - PROGETTAZIONE E SVILUPPO PRODOTTO

Descrizione (ITA):

Il successo economico delle aziende dipende dalla loro abilità di identificare i bisogni dei clienti e di creare prontamente prodotti che incontrino tali bisogni e che possono essere prodotti al costo minore. Raggiungere un tale obiettivo non è solo un problema di marketing né solamente un problema di progettazione o di fabbricazione. E' un problema di sviluppo di prodotto che coinvolge tutti insieme tali aspetti. Il corso fornirà una panoramica delle metodologie più innovative, sviluppate in ogni ambito della attività di sviluppo prodotto, affinché gli studenti possano mettere a frutto le competenze maturate nel corso degli studi, focalizzandosi nella progettazione di un dispositivo di interesse industriale.

Description (ENG):

The economic success of firms or enterprises depends from their ability to identify customer needs and create products that can satisfy these needs, verifying that they can be produced at the lower cost.

In order to reach such task it is necessary to merge marketing aspects with design and manufacturing problems. In such sense “product design and development” try to give answer to all these aspects.

The course will give a view on the more innovative methodologies in all the activities of product development, in order to give students the possibility to use all competences received in their studies to design a device of industrial interest.

Insegnamento: 27007548 - FORMULA SAE LAB

Descrizione (ITA):

Competenze specifiche quali:

- Utilizzo di sistemi assistiti al calcolatore per il disegno, la modellazione e la simulazione 3D di sistemi meccanici;
- Conoscenze sulla progettazione meccanica avanzata;
- Competenze di aereodinamica;
- Conoscenze sulla costruzione secondo metodi tradizionali, a controllo numerico e additive manufacturing;
- Conoscenze sui materiali per uso ingegneristico.

Competenze Trasversali quali:

- Metodologie di progettazione assistita da computer;
- Interazione e comunicazione tra differenti programmi;
- Approccio multidisciplinare alla progettazione;
- Lavoro in team.

Description (ENG):

The aim of the course is to design a racing car for participation in events organized annually by SAE.

The project will articulate in all fundamental phases, starting from the conceptual definition to the detail design of all its components.

Specific skills

- Cad System for modeling and simulation of 3D mechanical system;
- Knowledge about advanced mechanical design;
- Knowledge about aerodynamics;
- Knowledge about traditional methods, CNC and additive manufacturing;
- Knowledge about materials for engineering use.

Transversal skills

- Design Methodologies;
- Interaction and communication between different programs;
- Multidisciplinary approach to design;
- Team work

Insegnamento: 27009508 - PROGETTAZIONE MECCANICA 1

Descrizione (ITA):

Sono dettagliatamente illustrate e criticamente confrontate le modalità di progettazione dei prodotti realizzabili con i materiali polimerici, ceramici e compositi in modo che l'allievo sia a conoscenza di eventuali prerogative o svantaggi e, quindi, possa raggiungere un sufficiente grado di autonomia di scelta tra le diverse possibilità. Al termine del corso gli allievi sono capaci di eseguire la progettazione meccanica di componenti, strutture o meccanismi costruiti con i materiali polimerici, ceramici e compositi. Le lezioni sono condotte stimolando l'interesse e la sensibilità degli allievi verso tali materiali facendo anche uso di esempi applicativi reali che ne evidenzieranno le peculiarità e le potenzialità di impiego. Ciò al fine di accelerare il processo di apprendimento e di accrescere il senso critico degli allievi.

Description (ENG):

The methodologies for designing products involving polymeric, ceramic and composite materials will be described in detail and critically compared. The students will be made aware of any special privileges or disadvantages in the use of the different methodologies so that they can become able to autonomously choose among the different options. At the end of the course the students will be able to perform the mechanical design of components, structures or mechanisms built with the structural materials listed above. The lectures will be carried out by stimulating the

interest and sensitivity of the students towards these materials, also using real application examples that highlight the special features and potential use. This will speed up the learning process and increase the critical sense of the students.

Insegnamento: 27009509 - PROGETTAZIONE MECCANICA 2

Descrizione (ITA):

Il corso si propone di fornire agli allievi meccanici:

Competenze specifiche

- Metodi di selezione dei materiali ingegneristici (metalli, polimeri, ceramici e compositi) in relazione al campo di applicazione;
- Metodi per l'analisi del danneggiamento in presenza di condizioni ambientali particolarmente severe (elevata temperatura e ambienti corrosivi);
- Legame tra le principali proprietà ingegneristiche macroscopiche dei materiali con le relative caratteristiche microstrutturali, ovvero basate sui meccanismi di interazione interatomica e di danneggiamento microstrutturale.

Competenze trasversali

- Lavoro in team, mediante la costituzione di gruppi di lavoro e lo svolgimento di attività di progettazione, analisi e/o ricerca su argomenti concordati con il docente;
- Attività di ricerca bibliografica su basi dati internazionali per lo studio dello stato dell'arte di problemi di interesse tecnico e/o scientifico.

Description (ENG):

The course aims to provide mechanical students with:

Specific skills

- Selection methods for engineering materials (metals, polymers, ceramics and composites) in relation to the field of application;
- Methods for damage analysis in the presence of particularly severe environmental conditions (high temperature and corrosive environments);
- Connection between the main macroscopic engineering properties of materials with the related microstructural characteristics, i.e. based on the mechanisms of interatomic interaction and microstructural damage.

Transversal skills

- Teamwork, through the creation of work groups and the carrying out of design, analysis and/or research activities on

topics agreed with the teacher;

- Bibliographic research activity on international databases for the study of the state of the art of problems of technical and/or scientific interest.

Insegnamento: 27010392 - TECNOLOGIE SOSTENIBILI PER LA LAVORAZIONE DI MATERIALI POLIMERICI E COMPOSITI

Descrizione (ITA):

Competenze Specifiche:

Conoscenze relative alle proprietà tecnologiche di nuovi materiali ingegneristici ed alle relative tecnologie di lavorazioni e di giunzione. Alla fine del corso, gli studenti saranno in grado di stabilire, quali siano le lavorazioni più idonee da introdurre in un ciclo di produzione industriale se materiali dalle particolari caratteristiche meccaniche devono essere utilizzati. Inoltre, matureranno il concetto di soluzione ibrida e impareranno a risolvere problematiche relative al collegamento di parti caratterizzate dalle dissimili proprietà chimico-fisiche. Inoltre, mediante la redazione di un progetto specifico, la conoscenza acquisita nel campo delle simulazioni numeriche viene ad essere consolidata e utilizzata per meglio settare un processo di lavorazione oggetto di studio.

Competenze Trasversali:

Gli studenti devono essere in grado di analizzare criticamente il materiale oggetto di studio individuandone le criticità lavorative e definendo la soluzione ottimale per una sua lavorazione e/o giunzione con altre parti. In sintesi, al termine del modulo lo studente sarà in grado di giudicare la bontà della sequenza di lavorazioni e di giunzioni proposte per la realizzazione di un componente industriale e per il miglioramento delle sue performance.

Description (ENG):

Specific skills:

Knowledge related to the technological properties of the main engineering materials and to the most important manufacturing and joining technologies. At the end of the course, the students will be able to establish, the most suitable processes to be introduced in an industrial production chain if materials with specific material properties have to be utilized. Furthermore, they will understand the importance of hybrid solution and will learn to solve problems related to the connection of components characterized by dissimilar chemical and physical properties. In addition, through the development of a specific project, the knowledge acquired in the field of Finite element simulations is applied to analyze composite material from a numerical point of view.

Transversal Skills:

The students must be able to analyze the products to be manufactured identifying critically working variants and defining the optimal solution for their processing and/or joining with other elements. Specifically, at the end of the module, the student will be able to judge the quality of the proposed production and joining sequences in making of industrial components for the improvement of their performances.

INDIRIZZO: 199 - INDUSTRIAL ENGINEERING

Insegnamento: 27006444 - IMPIANTI INDUSTRIALI E MECCANICI

Descrizione (ITA):

Il corso offre agli studenti le competenze fondamentali per la progettazione degli Impianti Industriali e dei principali impianti meccanici.

Competenze Specifiche

Comprensione degli aspetti stocastici che caratterizzano i problemi di programmazione della produzione di lungo, medio e breve periodo;
Abilità nell'applicazione di metodologie e regole per la programmazione della produzione di breve periodo;
Comprensione dei problemi che caratterizzano la scelta la progettazione dei trasporti interni negli impianti industriali;
Abilità nell'applicazione di metodologie per il dimensionamento dei trasporti interni negli impianti industriali;
Comprensione delle fasi di scelta e progettuali dell'impiantistica di stabilimento;
Abilità nell'applicazione di metodologie per la progettazione dell'impiantistica di stabilimento.

Competenze Trasversali

Comprensione dei principi fondamentali della simulazione ad eventi discreti;
Abilità nello sviluppo di simulatori ad eventi discreti;
Abilità nell'uso di simulatori ad eventi discreti per la progettazione e gestione di sistemi complessi;
Comprensione delle metodologie di base della progettazione degli esperimenti;
Abilità nell'applicazione delle metodologie di progettazione degli esperimenti;
Comprensione degli aspetti stocastici che regolano l'evoluzione di sistemi complessi;
Abilità nell'applicazione di metodologie avanzate di statistica.

Description (ENG):

The course provides students with the basic competencies required for industrial plants and mechanical plants management.

Specific Competencies

- Understanding of the stochastic aspects that affect production planning in the short, medium and long term period.
- Ability to apply methodologies and rules for short period production planning;
- Understanding of the problems that affect internal handling equipment selection in industrial plants;
- Ability to apply methodologies for internal handling equipment design in industrial plants;
- Understanding of plant facilities selection and design phases;
- Ability to apply methodologies for plant facilities design.

Cross-cutting competencies

- Understanding of the main principles of discrete event simulation;
- Ability to develop discrete event simulators;
- Ability to use discrete event simulators for complex systems design and management;
- Understanding of basic methodologies for experimental design;
- Ability to apply methodologies for experimental design;
- Understanding of the stochastic aspects that affect complex systems evolution;
- Ability to apply advanced statistical methodologies.

INDIRIZZO: 221 - BIOINGEGNERIA

Insegnamento: 27009213 - BIOMATERIALI

Descrizione (ITA):

Il corso è finalizzata a fornire agli Allievi:

- una ampia panoramica sui biomateriali utilizzati per applicazioni biomediche (polimerici, ceramici, compositi, metallici), con particolare riferimento ai dispositivi terapeutici e alle protesi impiantabili nel corpo umano;
- informazioni sulle loro proprietà e la caratterizzazione delle stesse;
- informazioni sul ruolo delle superfici e dell'interfaccia biomateriale/tessuto biologico e le tecniche di modifica delle superfici;
- informazioni su processi, tecnologie e trattamenti disponibili o in fase di sviluppo per l'uso di biomateriali per realizzare dispositivi medicali impiantabili nel corpo umano e non;
- informazioni sulla risposta dell'organismo al biomateriale e del biomateriale all'organismo e sulla normativa vigente per la produzione, la caratterizzazione e l'uso dei biomateriali.

Competenze specifiche

Al termine del corso gli studenti avranno sviluppato le seguenti competenze:

- avranno compreso le relazioni tra la struttura e le proprietà della materia;
- avranno imparato le tecniche di base per caratterizzare le proprietà superficiali e di massa

dei materiali;

- sapranno stimare le proprietà di materiali compositi sulla base di quelle dei materiali che li compongono;
- conosceranno le proprietà di alcuni materiali naturali;
- conosceranno le tecniche di base per modificare le proprietà superficiali dei materiali;
- sapranno quanto le tecniche di produzione di apparecchiature medicali possono modificare le proprietà dei materiali di cui sono fatti;
- sapranno valutare quanto l'impianto di un dispositivo medico possa modificare il corpo dell'ospite;
- sapranno valutare quanto il corpo dell'ospite possa modificare le proprietà dei materiali di un dispositivo medico impiantato;
- sapranno scegliere il materiale più adatto, tra quelli studiati, per sostituire le funzioni naturali di un tessuto o organo;
- saranno in grado di comunicare e motivare le loro scelte progettuali a professionisti di diverse discipline;
- sapranno continuare ad apprendere e ad approfondire metodi e informazioni sui biomateriali in modo indipendente, ricercando e leggendo la letteratura scientifica e tecnica.

Competenze trasversali

Al termine del corso gli studenti avranno sviluppato capacità critica e di giudizio, capacità di collegare conoscenze interdisciplinari, e capacità di

“problem solving” mediante l’analisi della struttura, dei requisiti e delle specifiche dei problemi reali che vengono proposti durante il corso e la discussione ragionata dei limiti delle soluzioni industriali oggi disponibili.

La capacità degli studenti di comunicare e trasmettere metodi e nozioni appresi nel Corso sarà sviluppata spingendoli a presentare a colleghi e docente e a discutere con loro le modalità con cui hanno svolto gli esercizi assegnatigli a casa o quelli propostogli in aula.

Lo svolgimento di problemi contestualizzati in ambiti applicativi e possibilmente open-ended, il costante riferimento a quanto appreso nei corsi di base e l’utilizzo di testi di riferimento sarà strumentale a metter lo studente in grado di proseguire lo studio in modo autonomo al termine del Corso.

Description (ENG):

"This course aims to provide students with the following skills:

- a broad overview of biomaterials used for biomedical applications (polymers, ceramics, composites, metals, etc.) with specific focus on the therapeutic devices and prostheses implanted in the human body;
- information on their properties and characterization;
- information on the role of surfaces and the interfaces between biomaterials and tissue, and the techniques to modify material surface properties;
- information on processes, technologies and treatments to prepare and use medical devices,

implantable and non-implantable;
- information on bodily response to biomaterials and vice-versa, and on current rules for biomaterial production, use and characterization.

Specific competence
Upon completion of the course, students have developed the following specific competence:

- they can understand the relationship between the structure and the properties of matter;
- they know the basic techniques to characterize the surface and bulk properties of materials;
- they know how to estimate the properties of composite materials from those of their constituents; they know the properties of some natural materials; they know the basic techniques to modify the surface properties of materials; they know the extent to which the techniques to prepare medical device may modify the intrinsic material properties; they know the extent to which the implantation of medical devices may change the body of the recipient; they know the extent to which the body of the recipient may change the properties of implanted medical devices; they can choose the most suitable materials, among those studied, for replacing tissue or organ bodily functions; they can communicate and provide a rationale for their design choices to professionals with different backgrounds; they can continuously learn and gain a deeper knowledge on biomaterials and biocompatibility in independent and autonomous fashion by searching and consulting scientific and technical literature.

Transversal Competence
Upon completion of the course, students have developed the capacity to criticize and evaluate biomaterial choices, the capacity to connect interdisciplinary knowledge, and a "problem solving" capacity by means of the analysis of the structure, requirements and specific features of the real problems that are proposed in the course together with the rational and critical analysis of the limitations of currently available solutions. Students' capacity to communicate and transmit the methods and the information learnt in the Course will be fostered by asking them to present to colleagues and the teacher and discuss with them how they solved the problems assigned at home or in the classroom. The solution of practical, possibly open-ended, problems the constant reference to that learnt in basic courses, and the use of reference textbooks will be instrumental to prepare the student to continue learning in autonomous fashion at the end of the Course"

Insegnamento: 27009214 - TECNOLOGIE DI LAVORAZIONE DEI BIOMATERIALI

Descrizione (ITA):

Conoscenza e capacità di comprensione: Al termine del corso gli Studenti avranno acquisito informazioni sulle relazioni esistenti tra la lavorazione, la struttura e le proprietà dei biomateriali.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sulla base delle informazioni e delle metodologie acquisite, gli Studenti sapranno scegliere il biomateriale più idoneo per una specifica applicazione biomedica, progettarne il processo di lavorazione e funzionalizzazione, caratterizzarne l'aderenza alle proprietà dichiarate, prevenirne il malfunzionamento e i danni al paziente in condizioni eccezionali di uso.

Autonomia di giudizio: Gli Studenti matureranno la capacità di analizzare e interpretare le principali caratteristiche dei biomateriali, e di giudicarne l'idoneità per una specifica applicazione medica. Gli Allievi acquisiranno la capacità di effettuare ricerche in autonomia e di analizzare criticamente le informazioni acquisite. Saranno in grado, altresì, di formulare giudizi autonomi sull'efficacia delle diverse soluzioni realizzative applicabili allo specifico dominio di interesse.

Abilità comunicative: Gli Studenti matureranno abilità comunicative, sia scritte che orali, nel corso di specifiche attività formative mirate alla preparazione di relazioni specifiche.

Acquisiranno un linguaggio specifico che consentirà una proficua interazione con il personale medico e paramedico, contribuendo con la loro conoscenza tecnica e strumentale a sviluppare soluzioni terapeutiche e diagnostiche adeguate.

Capacità di apprendimento: Al termine del corso, grazie alle conoscenze di base e le metodologie studiate, gli Studenti acquisiranno uno stile orientato all'apprendimento in autonomia di nuove conoscenze e competenze, in una logica di formazione continua, adeguata al costante progresso tecnico e tecnologico e della evoluzione normativa.

Competenze trasversali: Al termine del corso, gli Studenti avranno sviluppato capacità critica e di giudizio, nonché capacità di armonizzare conoscenze interdisciplinari. Inoltre, svilupperanno capacità di "problem solving" mediante l'analisi della struttura, dei requisiti e delle specifiche dei problemi reali che verranno presentati durante il corso focalizzando l'attenzione sui limiti delle soluzioni industriali oggi disponibili.

Description (ENG):

Communication Skills: Students will develop written and oral communication skills through specific training activities aimed at preparing specific reports. They will acquire a specialized language that enables fruitful interaction with medical and paramedical personnel, contributing their technical and instrumental knowledge to develop appropriate therapeutic and diagnostic solutions.

Learning Skills: By the end of the course, students will acquire a learning style oriented towards independent acquisition of new knowledge and skills, in line with the principles of continuous learning necessary for keeping up with technological advancements and regulatory developments.

Transversal Competencies: Students will develop critical thinking and judgment skills, as well as the ability to harmonize interdisciplinary knowledge. Additionally, they will enhance

problem-solving abilities by analyzing the structure, requirements, and specifications of real-world problems presented during the course, with a focus on identifying limitations in current industrial solutions.

Insegnamento: 27009137 - MECCANICA DEL CORPO UMANO

Descrizione (ITA):

Il corso si propone di fornire agli allievi:

Competenze specifiche quali:

- la capacità di modellare un sistema biomeccanico mediante tecniche di tipo multicorpo;
- la capacità di studiare il sistema muscolo-scheletrico nell'uomo dal punto di vista biomeccanico, con particolare riferimento all'analisi delle forze e dei movimenti;
- la conoscenza degli aspetti teorici e pratici legati allo studio delle endoprotesi articolari e delle protesi d'arto.

Competenze Trasversali quali:

- la capacità di scegliere, tra le diverse possibilità a disposizione, le tecniche di misura e le metodologie di analisi del movimento più adatte allo studio di una determinata problematica; • La capacità di analizzare criticamente e di verificare, anche attraverso simulazioni numeriche, la correttezza dei modelli di sistemi muscolo-scheletrici;
- La capacità di argomentare in modo rigoroso e con linguaggio appropriato in risposta a quesiti riguardanti gli argomenti trattati durante il corso;
- La capacità di proseguire l'approfondimento delle tematiche affrontate in modo autonomo nel corso della vita. L'acquisizione delle capacità sopra elencate sarà stimolata attraverso la definizione di esercitazioni, anche al computer, che lo studente sarà chiamato a svolgere durante il corso da solo o in piccoli gruppi e su cui dovrà relazionare all'esame.

Description (ENG):

The course aims at training the students and provide them with the following:

Specific skills:

- The ability to create a multi-body model of a given biomechanical system;
- The ability to study the human muscular-skeletal system from a biomechanical standpoint, with main focus of force and motion analysis;

- Knowledge of the theoretical and practical aspects related to articular and limb prostheses. Transversal skills:
 - The ability to choose the motion analysis approaches and methods that are the most appropriate to solve a given problem;
 - The ability to assess the validity of the achieved results, by means also of numerical simulations;
 - The ability to discuss in a clear and appropriate way the topics of the course;
 - The ability to continue the study of the subject autonomously after the course. The acquisition of the skills listed above will be supported by the execution of numerical, computer-based, class-works to be done individually or in small teams and to be discussed during the examination.

Insegnamento: 27009138 - PROGETTAZIONE MECCANICA DI DISPOSITIVI BIOMEDICALI

Descrizione (ITA):

Il corso si propone di fornire agli studenti le seguenti competenze:

Competenze specifiche

- Progettazione meccanica di dispositivi biomedicali in materiali polimerici e compositi
- Progettazione meccanica di dispositivi biomedicali in materiali metallici
- Progettazione di materiali e dispositivi medicali in materiali a memoria di forma (polimeri e metalli)
- Utilizzo di strumenti software di calcolo numerico per la risoluzione di problemi strutturali e/o multifisici
- Competenze di laboratorio per il testing di materiali e componenti biomedicali

Competenze trasversali

- Lavoro in team, mediante la costituzione di gruppi di lavoro e lo svolgimento di attività di progettazione, analisi e/o ricerca su argomenti concordati con il docente;
- Attività di ricerca bibliografica su basi dati internazionali per lo studio dello stato dell'arte di problemi di interesse tecnico e/o scientifico.

Description (ENG):

The aim of the class is to provide the students with the following skills:

Specific knowledges

- Mechanical design of biomedical components made of polymer or composite materials
- Mechanical design of biomedical components made of metallic alloys
- Design of materials and biomedical components made of shape memory materials (polymers and metals)

- Use of simulation codes for multiphysics structural problems
- Laboratory skills for design and experimental assessment of materials and biomedical components

Cross knowledges

- Team work by work group activities on design, analysis and/or research on specific topics agreed upon with the professor;
- Bibliographic research activities on international data bases to do the state of the art on a topic of technical and/or scientific interest.

Insegnamento: 27009139 - MODELLAZIONE E PROTOTIPAZIONE PER LA BIOINGEGNERIA

Descrizione (ITA):

Il corso si propone di fornire agli allievi ingegneri meccanici le conoscenze necessarie per poter realizzare modelli virtuali e/o fisici di dispositivi, prototipi connessi alla bioingegneria nonché particolari anatomici, in parte o completi, per lo studio dei meccanismi biologici anche per la risoluzione di patologie specifiche.

Competenze specifiche:

- la conoscenza dei metodi per il rilievo 3D di forme anatomiche;
- la conoscenza degli strumenti software per la rappresentazione 3D avanzata mediante programmi CAx;
- la acquisizione di tecniche per la preparazione dei modelli geometrici 3D per le successive elaborazioni, quali le analisi multifisiche con sistemi CAE, la scelta dell'opportuna tecnologia di fabbricazione ed in particolare la stampa 3D con le tecniche di Additive Manufacturing appropriate, la Realtà Aumentata e la Realtà Virtuale;
- l'abilità nell'individuare, formulare e risolvere problemi di tipo funzionale che sono presenti nei dispositivi per la bioingegneria;
- la capacità di identificare le caratteristiche geometriche caratterizzanti ogni singola peculiarità dei modelli ricostruiti, in modo da poterne quantificare gli inevitabili errori insiti nei processi di simulazione e/o di fabbricazione.

Competenze Trasversali:

- Riuscire a discutere di problematiche relative alla morfologia di parti anatomiche o di dispositivi nell'ambito della bioingegneria con diversi attori coinvolti quali i medici, i biologi, i tecnologi, i bioingegneri, gli analisti CAE, etc., identificando le funzioni connesse alle forme geometriche ed il modo in cui la specifica soluzione adottata affronta il problema che si intende risolvere. Ciò è possibile solo mettendo insieme le conoscenze acquisite in altri corsi correlati. Nello stesso tempo le competenze acquisite in questo corso permetteranno di comprendere pienamente le soluzioni tecniche e le problematiche che verranno proposte nei corsi successivi.

Description (ENG):

The course aims to provide mechanical engineering students with the necessary knowledge to create virtual and/or physical models of bioengineering devices, prototypes, and anatomical structures, either partially or in their entirety, for the study of biological mechanisms and the resolution of specific pathologies.

Specific skills:

- Knowledge of methods for 3D scanning of anatomical shapes.
- Familiarity with advanced 3D representation tools using CAx programs.
- Acquisition of techniques for preparing 3D geometric models for subsequent processes, such as multiphysics analysis with CAE systems, selection of appropriate manufacturing technologies (particularly Additive Manufacturing techniques), and the use of Augmented Reality and Virtual Reality.
- Ability to identify, formulate, and solve functional problems that arise in bioengineering devices.
- Capability to identify the geometric characteristics that define each particular aspect of reconstructed models, in order to quantify the inevitable errors inherent in simulation and/or fabrication processes.

Cross-cutting skills:

- Being able to discuss issues related to the morphology of anatomical parts or devices in the field of bioengineering with various stakeholders, such as medical professionals, biologists, technologists, bioengineers, and CAE analysts. This includes identifying the functions associated with geometric shapes and how a specific solution addresses the problem at hand. This can only be achieved by combining the knowledge acquired in other related courses. Furthermore, the skills acquired in this course will enable a comprehensive understanding of the technical solutions and challenges presented in subsequent courses.

Insegnamento: 27009140 - BIOMACCHINE

Descrizione (ITA):

Conoscenza e capacità di comprensione: Al termine del corso gli Allievi avranno acquisito informazioni e metodi di studio sulla struttura e proprietà del sangue, sulla fluidodinamica del sangue e i possibili effetti del campo di moto sulle sue proprietà, sulle tecniche di progettazione e gestione, e i possibili problemi in cui si può incorrere nell'uso clinico di dispositivi extracorporei per la sostituzione della funzione renale e di quella respiratoria, sulle caratteristiche, e avranno acquisito informazioni su alcuni dispositivi intracorporei per l'assistenza a pazienti con patologie cardiovascolari.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: Sulla base delle informazioni e delle metodologie acquisite, gli Allievi sapranno scegliere i dispositivi più idonei per le applicazioni cliniche studiate, come caratterizzarne l'aderenza alle prestazioni dichiarate, e

come prevenirne il malfunzionamento e i danni al paziente in condizioni eccezionali di uso.

Autonomia di giudizio: Gli Allievi matureranno la capacità di analizzare e interpretare le principali caratteristiche delle classi di dispositivi studiati, e di giudicarne l' idoneità per una specifica applicazione medica anche alla luce della normativa vigente a tutela del paziente. Gli Allievi acquisiranno la capacità di effettuare ricerche bibliografiche, di analizzare criticamente le informazioni acquisite, e adoperare i metodi e le informazioni acquisiti alla progettazione ed uso di dispositivi per la sostituzione di altre funzioni d'organo o di tessuto. Sulla base delle informazioni ottenute e delle conoscenze acquisite saranno in grado di formulare giudizi autonomi sull'efficacia delle diverse soluzioni progettuali applicabili alla specifica applicazione di interesse.

Abilità comunicative: Gli Allievi matureranno abilità comunicative, sia scritte che orali, nel corso di specifiche attività formative mirate alla preparazione di relazioni e alla loro esposizione orale. Impareranno anche a interagire con il personale medico e paramedico contribuendo con la loro conoscenza tecnica e strumentale a sviluppare soluzioni terapeutiche e diagnostiche adeguate.

Capacità di apprendimento: Al termine del corso, attraverso le conoscenze di base e le metodologie apprese, gli Allievi acquisiranno coscienza dell'importanza e necessità di un aggiornamento professionale costante ed autonomo, a causa del continuo progresso tecnico e tecnologico e della costante evoluzione normativa e legislativa.

Competenze trasversali: Al termine del corso gli studenti avranno sviluppato capacità critica e di giudizio, capacità di collegare conoscenze interdisciplinari, e capacità di "problem solving" mediante l'analisi della struttura, dei requisiti e delle specifiche dei problemi reali che vengono proposti durante il corso e la discussione ragionata dei limiti delle soluzioni industriali oggi disponibili.

Description (ENG):

Knowledge and understanding: At the end of the course, students will have acquired information and study methods on the structure and properties of blood, on the fluid dynamics of blood and the possible effects of the flow field on its properties, on the design and management techniques, and the possible problems that may arise in the clinical use of extracorporeal devices for the replacement of renal and respiratory function, on the characteristics, and will have acquired information on some intracorporeal devices for the assistance of patients with cardiovascular diseases.

Ability to apply knowledge and understanding: On the basis of the information and methodologies acquired, students will be able to choose the most suitable devices for the clinical applications studied, how to characterize their adherence to the declared performance, and how to prevent malfunction and damage to the patient in exceptional conditions of use.

Autonomy of judgment: Students will develop the ability to analyze and interpret the main characteristics of the classes of devices studied, and to judge their suitability for a specific medical application also in light of the legislation in force for the protection of the patient. Students will acquire the ability to carry out bibliographic research, to critically analyze the information acquired, and to use the methods and information acquired to design and use

devices for the replacement of other organ or tissue functions. On the basis of the information obtained and the knowledge acquired, they will be able to formulate independent judgments on the effectiveness of the different design solutions applicable to the specific application of interest.

Communication skills: Students will develop communication skills, both written and oral, during specific training activities aimed at preparing reports and their oral presentation. They will also learn to interact with medical and paramedical personnel, contributing with their technical and instrumental knowledge to develop appropriate therapeutic and diagnostic solutions.

Learning skills: At the end of the course, through the basic knowledge and methodologies learned, Students will acquire awareness of the importance and need for constant and independent professional updating, due to the continuous technical and technological progress and the constant regulatory and legislative evolution.

Transversal skills: At the end of the course, students will have developed critical and judgment skills, the ability to connect interdisciplinary knowledge, and problem solving skills through the analysis of the structure, requirements and specifications of real problems that are proposed during the course and the reasoned discussion of the limits of industrial solutions available today.

MATRICE DI TUNING CdS in Ingegneria Meccanica (classe LM-33)

La matrice di Tuning permette di controllare la coerenza tra le attività formative che definiscono e caratterizzano il CdS e i risultati di apprendimento attesi (definiti attraverso i Descrittori di Dublino, specifici per ciascuna area di apprendimento e trasversali)

<p style="text-align: center;">Attività formative</p> <p style="text-align: center;">Risultati di apprendimento attesi (Descrittori di Dublino/area di apprendimento)</p>										
1° ANNO										
2° ANNO										
Controlli automatici										
Metodi degli elementi finiti per l'analisi di solidi e strutture										
Costruzione di macchine										
Impianti industriali e meccanici										
Strumenti e metodi per il design										
Advanced English Lab										
Meccanica delle vibrazioni										
Sistemi di produzione industriale										
Progettazione Meccanica 1										
Tecnologie sostenibili per la lavorazione di materiali polimerici e compositi / Sustainable Technologies for Processing Polymeric and Composite Materials										
Meccanica sperimentale / Experimental Mechanics										
Formula SAE Lab										
Progettazione e sviluppo prodotto										
Progettazione Meccanica 2										
Meccatronica / Mechatronics										
Metodi e tecnologie per la fabbrica intelligente										
Simulazione e Smart Manufacturing / Simulation and Smart Manufacturing										
Prototipazione rapida										
Meccanica dei robot										
Biomateriali e tecnologie di lavorazione dei biomateriali										
Meccanica del corpo umano										
Progettazione Meccanica di Dispositivi Biomedicali										
Modellazione e Prototipazione per la Bioingegneria										
Biomacchine										
Area COMUNE										
Conoscenza e comprensione degli elementi caratteristici della modellazione geometrica tridimensionale e dell'industrial design.										
Conoscenza e comprensione delle principali metodologie di tipo analitico, numerico e sperimentale per lo studio della dinamica dei sistemi meccanici, con particolare riferimento alle vibrazioni nei sistemi discreti e continui.										
Conoscenza e comprensione delle possibilità di applicazione dei metodi numerici (FEM) nell'ambito della progettazione meccanica.										
Conoscenza e comprensione dei meccanismi che portano a rottura i materiali sia in condizioni di sollecitazione statica (in regime elastico e plastico), sia in condizioni dinamiche (fatica e impatto).										
Conoscenza e comprensione dei metodi che consentono di operare un'analisi esaustiva di un sistema di produzione, con particolare riferimento alla filiera produttiva, dai processi di giunzione di base ai processi innovativi per la lavorazione delle lamiere, dai materiali innovativi ai sistemi di produzione e controllo dei processi manifatturieri.										
Conoscenza e comprensione dei principali problemi attinenti agli impianti industriali e meccanici, quali il corretto dimensionamento del layout di impianto e delle linee di produzione, la gestione del servizio manutenzione impianto e della qualità.										
Conoscenza e comprensione dei principi fondamentali della teoria del controllo e delle metodologie per il controllo in retroazione di sistemi lineari e stazionari.										
Conoscenza e comprensione della lingua inglese di un livello avanzato (B2) per poter interagire con colleghi ingegneri di tutto il mondo.										
Area PROGETTAZIONE MECCANICA										
Conoscenza e comprensione sui materiali ingegneristici e delle modalità con cui effettuare la scelta in fase di progettazione, sulle principali proprietà ingegneristiche macroscopiche dei materiali basate sulla meccanica del continuo,										
Conoscenza e comprensione delle tecniche della meccanica sperimentale per la misura e l'analisi dello stato di deformazione e di tensione nei componenti e nelle strutture e per la diagnostica dell'integrità strutturale di componenti meccanici.										
Conoscenza e comprensione dei metodi più significativi per la progettazione di un prodotto industriale originale e per l'analisi di prodotti già esistenti, e delle modalità di progettazione di dispositivi di interesse industriale attraverso le metodologie più innovative per lo sviluppo di prodotto, generando al computer prototipi virtuali di un prodotto industriale.										
Conoscenza e comprensione delle problematiche relative alle lavorazioni di materiali innovativi (polimerici, ceramici e compositi) tenendo in considerazione le loro proprietà meccaniche e tecnologiche e come settare le variabili di processo, anche nel caso di realizzazione di soluzioni ibride.										
Conoscenza e comprensione dei principi fondamentali per la progettazione di un sistema complesso quale una vettura da corsa di Formula SAE.										
Area ROBOTICA										
Conoscenza e comprensione dei metodi per l'analisi e la sintesi dei meccanismi e dei manipolatori robotici, con particolare riguardo ai problemi di cinematica diretta ed inversa, alla calibrazione cinematica e alla dinamica dei manipolatori, ai robot industriali.										
Conoscenza e comprensione dei problemi relativi alla realizzazione del prototipo virtuale di un prodotto industriale e della possibilità di impiego nelle diverse fasi del processo di progettazione.										
Conoscenza e comprensione dei nuovi contesti industriali, dei tool e delle funzioni coinvolte a supporto della produzione e dei processi, oltre che alla capacità di quantificare l'impatto di tali fattori sulle prestazioni aziendali.										
Area BIOINGEGNERIA										
Conoscenza e comprensione della classificazione e delle tecniche di caratterizzazione e di lavorazione dei biomateriali e dei materiali per applicazioni in campo biomedicale.										

Sulle colonne le singole attività formative previste nel CdS