

Università	Università degli Studi di CAGLIARI
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso	Ingegneria Meccanica <i>adeguamento di:</i> <i>Ingegneria Meccanica (1367394)</i>
Nome inglese	Mechanical Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	70/78^2016
Data di approvazione della struttura didattica	08/03/2016
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	11/03/2016
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	21/01/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	27/11/2009 - 21/10/2015
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://people.unica.it/meccanica/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali
Altri dipartimenti	Fisica Matematica e Informatica
EX facoltà di riferimento ai fini amministrativi	
Massimo numero di crediti riconoscibili	12 DM 16/3/2007 Art 4 Nota 1063 del 29/04/2011
Corsi della medesima classe	<ul style="list-style-type: none"> • INGENNERIA CHIMICA <i>corso in attesa di D.M. di approvazione</i>
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 Ingegneria industriale

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria;
- conoscere adeguatamente gli aspetti metodologico-operativi delle scienze dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli di una specifica area dell'ingegneria industriale, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere i problemi utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- essere capaci di utilizzare tecniche e strumenti per la progettazione di componenti, sistemi, processi;
- essere capaci di condurre esperimenti e di analizzarne ed interpretarne i dati;
- essere capaci di comprendere l'impatto delle soluzioni ingegneristiche nel contesto sociale e fisico-ambientale;
- conoscere le proprie responsabilità professionali ed etiche;
- conoscere i contesti aziendali ed e la cultura d'impresa nei suoi aspetti economici, gestionali e organizzativi;
- conoscere i contesti contemporanei;
- avere capacità relazionali e decisionali;
- essere capaci di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze.

I laureati della classe saranno in possesso di conoscenze idonee a svolgere attività professionali in diversi ambiti, anche concorrendo ad attività quali la progettazione, la produzione, la gestione ed organizzazione, l'assistenza delle strutture tecnico-commerciali, l'analisi del rischio, la gestione della sicurezza in fase di prevenzione ed emergenza, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche. In particolare, le professionalità dei laureati della classe potranno essere definite in rapporto ai diversi ambiti applicativi tipici della classe. A tal scopo i curricula dei corsi di laurea della classe si potranno differenziare tra loro, al fine di approfondire distinti ambiti applicativi.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea della classe sono:

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;
- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria chimica: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;
- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di

sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;

- area dell'ingegneria energetica: aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;

- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;

- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;

- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;

- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi tecnici della Marina Militare; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;

- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico;

- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Le motivazioni alla base della trasformazione sono chiare ed esaustive e si ritengono adeguate. Sono state riconsiderate le esigenze formative in relazione alle prospettive offerte in termini di figura professionale del laureato e di proseguimento degli studi. La denominazione del corso è chiara e inequivocabile nel contesto nazionale e internazionale e non pone problemi di mobilità degli studenti.

Il percorso formativo è pienamente coerente con la denominazione del corso, con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi. L'adozione di un percorso indifferenziato giustifica l'inserimento nelle attività affini di settori previsti dalla classe.

La valenza del percorso formativo sul piano occupazionale è chiaramente delineata. Vengono indicati i principali settori di interesse professionale con riferimento sia a macrosettori di attività sia alla classificazione ISTAT delle professioni. Le possibilità di sbocco professionale indicate sono anch'esse coerenti con gli obiettivi formativi specifici e con i risultati di apprendimento attesi.

La docenza disponibile, almeno in sede di valutazione preliminare, soddisfa ampiamente i requisiti necessari. Quasi tutto il corpo docente, inoltre, sarà presumibilmente costituito da docenti di ruolo e quasi tutti inquadrati nei SSD previsti dall'ordinamento proposto. Anche le risorse di strutture didattiche, sempre in sede di valutazione preliminare, sono disponibili in misura adeguata.

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

Il primo incontro tra l'Università e i rappresentanti delle Organizzazioni del mondo del Lavoro, dei Servizi e della Produzione per la presentazione dell'Offerta Formativa dell'Ateneo cagliaritano, ha avuto luogo il 15 gennaio 2008, presso il Rettorato. Alla riunione hanno presenziato l'ANCI Sardegna - l'Associazione degli Industriali - l'API Sarda - la Camera di Commercio, Industria e Artigianato - il Consorzio Sardegna Ricerche - i Segretari Territoriali CGIL, CISL, UIL, CSA-CISAL. Tutti i presenti hanno espresso parere favorevole sull'Offerta Formativa complessiva proposta dall'Università di Cagliari.

Successivamente, il giorno 17 gennaio 2008, ha avuto luogo una riunione fra tutti i Corsi di Laurea e l'Ordine degli Ingegneri della Provincia di Cagliari. Nella riunione è stata presentata l'Offerta Formativa complessiva della Facoltà di Ingegneria. Anche l'Ordine degli Ingegneri ha ritenuto l'Offerta Formativa, nella formulazione proposta, rispondente alle esigenze del territorio ed ha espresso, conseguentemente, parere favorevole.

Peraltro è da rilevare che tutti i Corsi di Laurea, in tutte le fasi dei lavori, hanno consultato i settori produttivi di loro specifico interesse, confrontandosi sulla costruzione della nuova Offerta Formativa e trovando gli interlocutori di cui sopra pienamente consenzienti sulle proposte avanzate.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Il Corso di Studio in Ingegneria Meccanica si pone l'obiettivo di assicurare agli studenti, con il supporto di una solida preparazione metodologica e di base, l'acquisizione di competenze professionali negli ambiti disciplinari specifici dell'ingegneria meccanica e dell'ingegneria industriale più direttamente interrelati.

A tal fine, il Corso di Studio in Ingegneria Meccanica prevede inizialmente un insieme di attività di base che forniscono agli studenti le basi e gli strumenti metodologici necessari all'apprendimento delle discipline applicative ed alla formazione del bagaglio culturale richiesto per l'eventuale proseguimento degli studi con le lauree magistrali. Le attività di base consentono di apprendere le nozioni di matematica, fisica e chimica che forniscono allo studente un insieme di strumenti di formalizzazione, impostazione e calcolo utilizzati per la risoluzione dei problemi tipici dell'ingegneria meccanica. A tale gruppo di discipline sono poi affiancati insegnamenti di informatica e di matematica applicata utili per formalizzare le procedure di calcolo automatico.

Il percorso formativo del Corso di Studio in Ingegneria Meccanica prosegue poi con un insieme di attività caratterizzanti, ricadenti nei tre ambiti dell'ingegneria meccanica, energetica e gestionale, appartenenti ai seguenti settori:

- le macchine a fluido (ING-IND/08) e i sistemi per l'energia e l'ambiente (ING-IND/09), che forniscono allo studente conoscenze e competenze sui principi di funzionamento e sulle problematiche di carattere termodinamico, fluidodinamico, energetico, tecnologico ed ambientale delle macchine a fluido motrici e operatrici e dei sistemi di conversione dell'energia, specie di tipo industriale;
- la meccanica applicata alle macchine (ING-IND/13), che fornisce allo studente le conoscenze sui fondamenti e le metodologie necessarie per lo studio dei sistemi meccanici, con riferimento alle macchine motrici ed operatrici, ai dispositivi meccanici, ai fenomeni vibratorii e tribologici delle macchine;
- la progettazione meccanica la costruzione di macchine (ING-IND/14), che fornisce allo studente le conoscenze sul comportamento meccanico dei materiali e sui principi e le metodologie della progettazione meccanica e degli elementi costruttivi delle macchine, degli apparecchi in pressione, di componenti e strutture per impianti industriali;
- il disegno tecnico industriale (ING-IND/15), che fornisce le conoscenze e le metodologie di comunicazione grafica, sia convenzionale che con l'ausilio del computer, fortemente interrelate con tutte le altre attività formative caratterizzanti;
- le tecnologie e i sistemi di lavorazione (ING-IND/16), che fornisce le conoscenze sui principali processi e tecnologie di trasformazione e di lavorazione che interessano i prodotti manifatturieri, costituiti in particolare da materiali metallici tradizionali e innovativi;
- gli impianti industriali meccanici (ING-IND/17), che fornisce le conoscenze sugli impianti meccanici e sui servizi generali di impianto anche con riferimento alle norme tecniche per la progettazione degli impianti e per la valutazione economica degli investimenti.

Alle attività caratterizzanti il Corso di Studio affianca alcune attività affini e integrative di particolare interesse per la formazione dell'ingegnere meccanico che comprendono

la termodinamica, la fluidodinamica, le misure meccaniche e termiche, la tecnologia dei materiali e i fondamenti dell'elettrotecnica. Il percorso formativo si completa con alcuni insegnamenti a scelta libera dello studente, con la verifica della conoscenza della lingua inglese e la discussione di un elaborato finale. Il Corso di Studio incoraggia inoltre fortemente i tirocini aziendali e i periodi di studio all'estero.

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

Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)

Il corso di Studio in Ingegneria Meccanica fornisce agli studenti le conoscenze e la capacità di comprensione necessarie ad analizzare, descrivere e risolvere i problemi tipici dell'ingegneria meccanica. Le conoscenze fornite sono tali da consentire al laureato un rapido inserimento nel mondo del lavoro oppure di proseguire il percorso formativo con una laurea magistrale.

In particolare, le attività formative previste forniscono agli studenti le conoscenze dei metodi matematici e dei fenomeni chimici e fisici essenziali per la comprensione, la descrizione e l'analisi dei problemi tipici dell'ingegneria. Inoltre le attività formative nei settori dell'informatica e del calcolo numerico forniscono allo studente le principali conoscenze sulla logica di funzionamento dei moderni sistemi di elaborazione delle informazioni e sulle tecniche per lo sviluppo di algoritmi per la soluzione di problemi di media complessità.

Le conoscenze e la capacità di comprensione dei concetti fondamentali dell'ingegneria, sia in termini generali che con specifico riferimento ai contenuti di più stretto interesse per l'ingegneria meccanica, sono fornite attraverso un gruppo di attività formative caratterizzanti appartenenti agli ambiti disciplinari dell'ingegneria meccanica, energetica e gestionale. Più in particolare, gli insegnamenti caratterizzanti riguardano le macchine a fluido, i sistemi energetici, la meccanica applicata alle macchine, la progettazione meccanica e la costruzione di macchine, il disegno tecnico industriale, la tecnologia meccanica e i sistemi di lavorazione e gli impianti meccanici.

Il bagaglio culturale dell'ingegnere meccanico viene poi ampliato e arricchito attraverso alcune attività formative affini e integrative che consentono allo studente di apprendere le conoscenze fondamentali di elettrotecnica, di fluidodinamica, di termodinamica, sulle metodologie di misura e sul funzionamento dei principali strumenti di misura, nonché sulle caratteristiche dei materiali più usati nel campo dell'ingegneria meccanica.

Tali capacità sono conseguite attraverso la frequenza ai corsi, che comprendono lezioni frontali ed esercitazioni. L'acquisizione di tali capacità viene verificata tramite prove intermedie ed esami finali.

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

Le attività formative previste dal Corso di Studio permettono al laureato in Ingegneria Meccanica di:

- identificare, formulare e risolvere i problemi tipici dell'Ingegneria Meccanica, utilizzando metodi, tecniche e strumenti aggiornati;
- effettuare la scelta e il dimensionamento preliminare di un meccanismo, di una macchina e di un impianto in base a considerazioni di carattere tecnico, economico, ambientale e di sicurezza;
- pianificare e condurre esperimenti, unitamente alla formulazione di un giudizio critico sui risultati ottenuti;
- utilizzare tecniche e strumenti per la rappresentazione, la progettazione e la realizzazione di componenti, sistemi e processi, sia mediante rappresentazione grafica ed assistita per la descrizione di meccanismi, macchine ed impianti, sia attraverso programmi di visualizzazione e calcolo computerizzati.

Tali capacità sono conseguite attraverso la frequenza ai corsi, che comprendono lezioni frontali ed esercitazioni. L'acquisizione di tali capacità viene verificata tramite prove intermedie ed esami finali.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Al termine del percorso formativo il laureato in Ingegneria Meccanica avrà:

- La capacità di raccogliere ed elaborare le informazioni di carattere tecnico, economico, ambientale e di sicurezza, necessarie ad effettuare la scelta di meccanismi, macchine e impianti per uso ingegneristico industriale. Tali capacità maturano a seguito delle attività formative nei settori della progettazione meccanica e della costruzione di macchine, delle macchine a fluido, dei sistemi energetici e degli impianti meccanici, dove è previsto lo svolgimento di esercitazioni, tesine, progetti individuali e visite ad impianti ed ai laboratori del Dipartimento di Ingegneria Meccanica, Chimica e dei Materiali.

- La capacità di far fronte ad eventi imprevisti prospettando soluzioni alternative. Tali risultati vengono raggiunti mettendo in evidenza in tutti gli insegnamenti, con particolare riferimento a quelli caratterizzanti, l'influenza determinata dalla variazione dei parametri operativi o progettuali nei confronti delle prestazioni finali del prodotto o del processo, eventualmente anche mediante l'ausilio di strumenti assistiti di simulazione.

- La capacità di raccogliere ed elaborare i dati risultanti da esperimenti, simulazioni e analisi parametriche, al fine di giungere alla formulazione di un giudizio critico sui risultati ottenuti. Tali risultati vengono conseguiti soprattutto attraverso le attività formative nel settore delle misure meccaniche, ma anche attraverso lo svolgimento delle esercitazioni e delle tesine sviluppate all'interno degli insegnamenti caratterizzanti.

- La capacità di esprimere un giudizio autonomo e basato su un codice etico in tutti i rapporti e gli atti professionali. Tali risultati vengono raggiunti mettendo in evidenza nei corsi di tutti i settori le linee guida di un comportamento etico improntato alla correttezza professionale e alla applicazione della piena autonomia di giudizio.

Abilità comunicative (communication skills)

Al termine del percorso formativo il laureato in Ingegneria Meccanica avrà:

- La capacità di comunicare con i mezzi tecnici propri delle discipline dell'ingegneria meccanica, verso interlocutori specialisti e non specialisti ed all'interno di gruppi di lavoro, impiegando, in particolare i metodi di rappresentazione grafica ed assistita per la descrizione di meccanismi, macchine ed impianti. Tali risultati vengono raggiunti applicando il concetto e la pratica del disegno e della modellazione, che viene sviluppato nei corsi del settore del disegno tecnico industriale, con applicazioni sviluppate personalmente da ciascuno studente e da piccoli gruppi nel laboratorio di Informatica.

- La capacità di comunicare i risultati di studi e progettazioni attraverso tecniche di rappresentazione basate su abachi, diagrammi e tabelle realizzati mediante programmi di visualizzazione e calcolo computerizzati con l'uso dei software più comuni. Tali risultati vengono raggiunti grazie alle conoscenze acquisite nell'ambito delle discipline di base e consolidate nell'ambito degli insegnamenti caratterizzanti, utilizzando programmi di scrittura assistita e fogli di calcolo nelle esercitazioni, nonché programmi di calcolo a base matriciale per lo sviluppo di semplici algoritmi da parte di piccoli gruppi di studenti nel laboratorio di informatica.

- La conoscenza e capacità di comunicazione, in forma scritta e orale, in almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre all'italiano. Tale risultato viene raggiunto grazie all'obbligo di una prova di lingua Inglese e la presentazione nell'ambito di alcuni insegnamenti di relazioni tecniche in forma scritta. Nella esposizione delle lezioni viene privilegiata la chiarezza del linguaggio rispetto ad una dissertazione esclusivamente tecnica, affinché lo studente apprenda ed acquisisca padronanza dei metodi di comunicazione e proponga, in sede di esame orale, una esposizione chiara e corretta.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Al termine del percorso formativo, il laureato in Ingegneria Meccanica sarà in grado di:

- Consolidare i propri strumenti cognitivi attraverso lo sviluppo progressivo delle proprie conoscenze e capacità professionali. L'ampia esposizione dello studente alle materie di base permette il consolidamento di solide metodologie di apprendimento che consentono il proseguimento degli studi nel percorso magistrale o in altri percorsi

specialistici e l'aggiornamento professionale continuo anche a livello individuale. Inoltre, l'impatto con le discipline caratterizzanti ed affini, tipiche della scienza ingegneristica, comportanti molteplici soluzioni dei problemi, non esatte, ma euristiche ed approssimate, in quanto valide all'interno delle ipotesi iniziali e delle tolleranze ammesse, stimola lo studente a maturare un approccio orientato alla risoluzione dei problemi, generando nuove competenze e favorendo la maturazione delle metodologie di apprendimento.

- Conoscere i contesti contemporanei, anche in relazione ai programmi di mobilità studentesca (Erasmus) che costituiscono una pratica oramai consolidata all'interno del corso di studio. In tal senso, vengono favoriti al massimo gli scambi, sia di studenti che vanno all'estero in università o aziende, sia di studenti stranieri che trascorrono un periodo di studi presso l'Università di Cagliari.

- Conoscere i contesti aziendali e la cultura d'impresa. A tal fine, il Corso di Studio supporta e favorisce i tirocini in azienda, stipulando apposite convenzioni con le aziende di più immediato interesse per gli ingegneri meccanici, e riconoscendo agli studenti i relativi crediti formativi. Inoltre, i principi fondamentali dell'ingegneria economico-gestionale vengono presentati negli insegnamenti del settore degli Impianti Industriali Meccanici.

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Per essere ammessi al Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo.

È richiesto altresì il possesso o l'acquisizione di un'adeguata preparazione iniziale.

Le conoscenze richieste sono le seguenti.

Matematica:

Aritmetica ed algebra - Proprietà e operazioni sui numeri (interi, razionali, reali). Valore assoluto. Potenze e radici. Logaritmi ed esponenziali. Calcolo letterale. Polinomi (operazioni, scomposizione in fattori). Equazioni e disequazioni algebriche di primo e secondo grado o ad esse riducibili. Sistemi di equazioni di primo grado. Equazioni e disequazioni razionali fratte e con radicali. Geometria Segmenti ed angoli; loro misura e proprietà. Rette e piani. Luoghi geometrici notevoli. Proprietà delle principali figure geometriche piane (triangoli, circonferenze, cerchi, poligoni regolari, ecc.) e relative lunghezze ed aree. Proprietà delle principali figure geometriche solide (sfere, coni, cilindri, prismi, parallelepipedi, piramidi, ecc.) e relativi volumi ed aree della superficie.

Geometria analitica e funzioni numeriche - Coordinate cartesiane. Il concetto di funzione. Equazioni di rette e di semplici luoghi geometrici (circonferenze, ellissi, parabole, ecc.). Grafici e proprietà delle funzioni elementari (potenze, logaritmi, esponenziali, ecc.). Calcoli con l'uso dei logaritmi. Equazioni e disequazioni logaritmiche ed esponenziali.

Trigonometria - Grafici e proprietà delle funzioni seno, coseno e tangente. Le principali formule trigonometriche (addizione, sottrazione, duplicazione, bisezione). Equazioni e disequazioni trigonometriche. Relazioni fra elementi di un triangolo.

Statistica - Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari di statistica (permutazioni, combinazioni, media, varianza e frequenza). Nozioni elementari di interpretazione di diagrammi di frequenze ed istogrammi.

Scienze fisiche e chimiche:

Meccanica - Si presuppone la conoscenza delle grandezze scalari e vettoriali, del concetto di misura di una grandezza fisica e di sistema di unità di misura; la definizione di grandezze fisiche fondamentali (spostamento, velocità, accelerazione, massa, quantità di moto, forza, peso, lavoro e potenza); la conoscenza della legge d'inerzia, della legge di Newton e del principio di azione e reazione.

Optica - I principi dell'ottica geometrica; riflessione, rifrazione; indice di rifrazione; prismi; specchi e lenti concave e convesse; nozioni elementari sui sistemi di lenti e degli apparecchi che ne fanno uso.

Termodinamica - Si danno per noti i concetti di temperatura, calore, calore specifico, dilatazione dei corpi e l'equazione di stato dei gas perfetti. Sono richieste nozioni elementari sui principi della termodinamica.

Elettromagnetismo - Si presuppone la conoscenza di nozioni elementari d'elettrostatica (legge di Coulomb, campo elettrostatico e condensatori) e di magnetostatica (intensità di corrente, legge di Ohm e campo magnetostatico). Qualche nozione elementare è poi richiesta in merito alle radiazioni elettromagnetiche e alla loro propagazione.

Struttura della materia - Si richiede una conoscenza qualitativa della struttura di atomi e molecole. In particolare si assumono note nozioni elementari sui costituenti dell'atomo e sulla tavola periodica degli elementi. Inoltre si assume nota la distinzione tra composti formati da ioni e quelli costituiti da molecole e la conoscenza delle relative caratteristiche fisiche, in particolare dei composti più comuni esistenti in natura, quali l'acqua e i costituenti dell'atmosfera.

Simbologia chimica - Si assume la conoscenza della simbologia chimica e si dà per conosciuto il significato delle formule e delle equazioni chimiche.

Stechiometria - Deve essere noto il concetto di mole e devono essere note le sue applicazioni; si assume la capacità di svolgere semplici calcoli stechiometrici.

Chimica organica - Deve essere nota la struttura dei più semplici composti del carbonio.

Soluzioni - Deve essere nota la definizione di sistemi acidobase e di pH.

Ossidiriduzione - Deve essere posseduto il concetto di ossidazione e di riduzione. Si assumono nozioni elementari sulle reazioni di combustione.

Tutti coloro che intendono iscriversi al primo anno del Corso di Laurea, anche se provenienti da altro Corso di Laurea o da altro Ateneo, devono obbligatoriamente sostenere una prova di accesso.

La Facoltà di Ingegneria e Architettura dell'Università di Cagliari aderisce al CISIA (Consorzio Interuniversitario sistemi integrati per l'accesso) che gestisce le prove di accesso per tutte le sedi consorziate.

La prova, organizzata secondo quanto stabilito dal CISIA, e comune a tutti i Corsi di Laurea in Ingegneria della Facoltà, è volta, così come previsto dalla normativa vigente, a valutare la preparazione iniziale prevista per l'accesso ai corsi di laurea in Ingegneria.

Gli studenti che non superano la soglia di punteggio stabilita a livello di Facoltà possono iscriversi al corso di laurea con debiti formativi: le specifiche sugli obblighi formativi aggiuntivi, nonché sulle modalità del loro recupero sono riportate nel Regolamento Didattico del CdS.

Caratteristiche della prova finale

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

Per essere ammessi alla prova finale occorre aver superato, con esito positivo, gli esami di tutti gli insegnamenti previsti nel piano degli studi e completato tutte le altre attività formative, secondo le modalità di valutazione stabilite nel regolamento del Corso di Studio. Il numero di crediti complessivamente acquisiti durante il corso degli studi, comprensivo di quelli per la preparazione della prova finale, non deve essere inferiore a 180.

La prova finale consiste nella discussione di un elaborato scritto volto ad accertare la preparazione tecnico-scientifica e professionale del candidato. L'elaborato può anche essere associato allo svolgimento di un tirocinio professionale. In particolare, il ruolo della prova finale è soprattutto quello di fornire allo studente l'opportunità di dimostrare le capacità di analisi, di sintesi, di giudizio critico e di comunicazione acquisite durante il percorso formativo.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Presso la Facoltà di Ingegneria dell'Università di Cagliari, la classe dell'Ingegneria Industriale ha visto, tradizionalmente, la presenza dei Corsi di Studi in Ingegneria Meccanica, Elettrica (ora Elettrica ed Elettronica) e Chimica. Di recente si è aggiunto il Corso di Studio in Ingegneria Biomedica. Nel corso degli anni si sono formate competenze specifiche nel campo sia della didattica che della ricerca; solidi e diffusi sono i contatti con il tessuto imprenditoriale e industriale della Regione Sardegna, così come i rapporti di collaborazione scientifica con le altre università italiane e internazionali. Questa realtà ha costituito il primo motivo per mantenere i Corsi di Studi attualmente presenti. Ma la volontà di conservare la differenziazione dei percorsi formativi è anche giustificata dalle considerazioni sugli sbocchi professionali dei laureati. Infatti, benché alcuni sbocchi possano essere raggiunti da tutti i laureati nella Classe dell'Ingegneria Industriale, grazie alla preparazione ad ampio spettro che caratterizza i quattro Corsi di Studio, molte delle occupazioni previste hanno caratteristiche specifiche, e talora esclusive, dei diversi settori. Per questo motivo i percorsi formativi dei quattro Corsi di Studio sono ben differenziati (a parte i 60 CFU comuni richiesti dalla normativa vigente).

In particolare, il corso di Laurea in Ingegneria Meccanica, attivo presso l'Università di Cagliari sin dal 1965, è diventato nel tempo un punto di riferimento per il tessuto industriale della Sardegna.

Il Corso di laurea forma figure professionali in grado di rispondere a specifiche richieste, provenienti dal territorio, per quanto attiene, fra l'altro, la progettazione meccanica, la gestione delle problematiche energetiche e la produzione industriale.

L'analisi occupazionale dimostra che l'offerta didattica consente un sostanziale soddisfacimento delle aspettative delle parti interessate.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Ingegnere Meccanico

funzione in un contesto di lavoro:

Il Laureato in Ingegneria Meccanica possiede un bagaglio di conoscenze e competenze che gli consentono di svolgere funzioni quali la progettazione strutturale di componenti e dispositivi meccanici di media complessità, il dimensionamento e la scelta di macchine e componenti di impianti energetici e produttivi, la gestione, la manutenzione e il controllo di macchine e processi produttivi, operando efficacemente all'interno di tutti i contesti lavorativi tipici dell'ingegneria meccanica e più in generale dell'ingegneria industriale e del terziario avanzato. La solida preparazione di base consente inoltre al laureato una agevole prosecuzione del suo percorso formativo sia mediante la Laurea Magistrale sia mediante corsi di specializzazione e master di primo livello.

competenze associate alla funzione:

Il laureato in Ingegneria Meccanica possiede conoscenze, competenze ed abilità specifiche che gli consentono di:

- sviluppare la progettazione di semplici dispositivi e componenti di macchine e impianti attraverso lo studio funzionale, costruttivo ed energetico;
- scegliere i materiali più idonei alla realizzazione di componenti e prodotti in relazione alle specifiche funzionali e di resistenza;
- scegliere le più idonee tecnologie di lavorazione di componenti e manufatti in relazione alle specifiche richieste;
- rappresentare in forma grafica componenti, macchine, impianti e processi produttivi;
- analizzare il funzionamento, gestire e valutare le prestazioni di sistemi di conversione dell'energia e di processi produttivi in genere;
- acquisire ed elaborare i dati risultanti da misure sperimentali e/o da simulazioni numeriche;
- elaborare semplici relazioni tecniche e documenti di lavoro.

sbocchi professionali:

- Industrie meccaniche, elettromeccaniche, per l'automazione e la robotica;
- Aziende di progettazione, installazione e manutenzione di impianti termotecnici, servizi di impianto e processi produttivi;
- Aziende ed enti per la produzione, conversione e distribuzione dell'energia;
- Imprese manifatturiere in genere;
- Centri di ricerca e sviluppo;
- Studi professionali.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)
- Ingegneri industriali e gestionali - (2.2.1.7.0)

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

- ingegnere industriale iunior
- perito industriale laureato

Il rettore dichiara che nella stesura dei regolamenti didattici dei corsi di studio il presente corso ed i suoi eventuali curricula differiranno di almeno 40 crediti dagli altri corsi e curriculum della medesima classe, ai sensi del DM 16/3/2007, art. 1 §2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica	27	33	-
Fisica e chimica	CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale	16	21	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		43		

Totale Attività di Base	43 - 54
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria energetica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente	10	16	-
Ingegneria gestionale	ING-IND/17 Impianti industriali meccanici ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	8	14	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione	42	48	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		60		

Totale Attività Caratterizzanti	60 - 78
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ICAR/08 - Scienza delle costruzioni ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/08 - Macchine a fluido ING-IND/09 - Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 - Fisica tecnica industriale ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/12 - Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 - Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 - Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/16 - Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali ING-IND/31 - Elettrotecnica	28	40	18

Totale Attività Affini	28 - 40
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	4	10
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	2	4
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		-	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	0	4
	Abilità informatiche e telematiche	2	4
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		-	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		0	5

Totale Altre Attività	20 - 39
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	151 - 211

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

(ICAR/08 ING-IND/06 ING-IND/08 ING-IND/09 ING-IND/10 ING-IND/11 ING-IND/12 ING-IND/13 ING-IND/14 ING-IND/16 ING-IND/22 ING-IND/31)

Nella progettazione del Corso di Studio in Ingegneria Meccanica si è scelto di non ricorrere ad una differenziazione del percorso formativo con più curricula, ritenendo più opportuno fornire allo studente una preparazione trasversale all'ingegneria meccanica nei settori portanti che, per tradizione nell'Ateneo di Cagliari e per caratterizzazione del contesto locale, sono quelli della progettazione e della produzione meccanica e della produzione e conversione dell'energia, rinviando la formazione specifica agli eventuali studi successivi. Ciò ha portato a considerare come caratterizzanti numerosi Settori Scientifico-Disciplinari degli ambiti dell'Ingegneria Meccanica, dell'Ingegneria Energetica e dell'Ingegneria Gestionale, riservando ad essi un numero di crediti sensibilmente superiore a quello minimo previsto per la classe. Fra le attività affini e integrative sono stati inclusi i settori dell'Elettrotecnica (ING-IND/31), della Scienza e Tecnologia dei Materiali (ING-IND/22), della Scienza delle costruzioni (ICAR/08), della Fluidodinamica (ING-IND/06) e della Fisica Tecnica Industriale (ING-IND/10) e Ambientale (ING-IND/11), delle Misure Meccaniche e Termiche (ING-IND/12) a cui fanno capo insegnamenti utili per sviluppare le competenze trasversali essenziali per la formazione di un ingegnere meccanico.

Fra i settori affini e integrativi sono stati inseriti anche alcuni settori (ING-IND/08, ING-IND/09, ING-IND/13, ING-IND/14 e ING-IND/16) già elencati tra i caratterizzanti in quanto ad essi fanno comunque capo insegnamenti che, pur non essendo ritenuti indispensabili per la formazione dell'ingegnere meccanico, consentono di completarne e integrarne la formazione.

Il regolamento didattico del corso di studio e l'offerta formativa saranno tali da consentire agli studenti che lo vogliano di seguire percorsi formativi nei quali sia presente un'adeguata quantità di crediti in settori affini e integrativi.

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 11/03/2016