

I risultati di apprendimento attesi del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (L-9) riguardano le seguenti aree di apprendimento:

| Area di apprendimento: Formazione scientifica di base | |
|--|--|
| <p><u>Conoscenza e comprensione</u></p> <p>Gli insegnamenti dell'area formazione scientifica di base mirano a fornire al laureato in Ingegneria Meccanica la capacità di comprensione degli strumenti metodologici, analitici e fenomenologici su cui si incardinano gli ambiti disciplinari delle altre aree di apprendimento, con particolare riferimento ai metodi matematici e ai fenomeni fisici e chimici di primaria importanza in campo ingegneristico, nonché ai sistemi di elaborazione elettronica e alla programmazione, elementi ormai indispensabili per le applicazioni ingegneristiche.</p> <p>Gli insegnamenti di quest'area di apprendimento costituiscono l'anello di congiunzione tra gli insegnamenti della scuola media superiore e quelli universitari, e permettono agli studenti di acquisire i principi essenziali con i quali approcciare scientificamente l'analisi dei problemi ingegneristici.</p> <p>Gli insegnamenti dell'area della matematica hanno il fine principale di far conoscere e comprendere agli studenti i concetti di base del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni reali di una o più variabili reali, i lineamenti principali della teoria delle serie numeriche, delle serie di funzioni e delle equazioni differenziali, i concetti fondamentali dell'algebra lineare e della geometria analitica, delle trasformazioni lineari tra spazi vettoriali e delle matrici rappresentative, la serie e la trasformata di Fourier, i metodi variazionali, il metodo degli elementi finiti. Si rileva un obiettivo fondamentale che tali insegnamenti si prefiggono di far raggiungere agli allievi e cioè educarli all'esame di un problema, distinguendo chiaramente tra ipotesi, tesi e dimostrazione.</p> <p>Gli insegnamenti dell'area della fisica hanno lo scopo principale di far conoscere e comprendere agli allievi le leggi fondamentali della meccanica classica, dell'elettricità e del magnetismo enfatizzando le metodologie di indagine e il rigore della descrizione dei fenomeni trattati, la misurazione di grandezze fisiche e l'interpretazione dei dati.</p> <p>Gli insegnamenti di chimica e Tecnologia dei Materiali e Chimica applicata è rivolto alla conoscenza e alla comprensione degli aspetti atomici e molecolari della materia e dei fenomeni e delle leggi che regolano le trasformazioni delle sostanze chimiche nei loro vari stati di aggregazione, anche creando un collegamento tra il mondo microscopico a quello macroscopico; la conoscenza critica dei materiali di prevalente interesse dell'ingegneria industriale e sarà in grado di scegliere quelli più adatti ad una specifica applicazione prevedendone il comportamento una volta messi in opera; lo studente conoscerà inoltre le caratteristiche e gli impieghi delle principali categorie di combustibili e apprenderà le conoscenze di base sulle metodologie chimico-fisiche applicate al trattamento delle acque per usi industriali</p> <p>Conoscenze e capacità di comprensione vengono acquisite dagli studenti attraverso lezioni frontali, esercitazioni in aula e in laboratori informatici. L'accertamento delle conoscenze e della capacità di comprensione avviene tramite esami scritti e orali, che possono comprendere, esercizi di tipo algebrico o numerico, quesiti relativi agli aspetti teorici.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u></p> <p>Gli insegnamenti dell'area formazione scientifica di base fornisce al laureato in Ingegneria Meccanica le capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere e analizzare criticamente un ragionamento logico-matematico, interpretare fenomeni fisici e chimici e applicare gli stessi processi deduttivi alle altre discipline tecnico-scientifiche e ingegneristiche; - applicare le leggi della meccanica, della termodinamica e dell'elettromagnetismo per la soluzione di problemi fisici, chimici e | <p><u>Insegnamenti:</u></p> <p>ANALISI MATEMATICA I (MEC) ANALISI MATEMATICA II (MEC) FISICA I (MEC) FISICA II (MEC) FONDAMENTI DI CHIMICA (MEC) GEOMETRIA (MEC) INFORMATICA (MEC) TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA</p> |

| | |
|---|---|
| <p>ingegneristici; - applicare metodi e strumenti matematici per modellare, analizzare e risolvere, anche con l'ausilio di strumenti informatici, problemi fisici, chimici e ingegneristici; - interpretare risultati analitici ed estrapolare da questi informazioni di carattere applicativo.</p> <p>La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercizi guidati che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le verifiche avvengono con esami scritti e orali.</p> | |
| Area di apprendimento: Formazione ingegneristica di base nel campo industriale | |
| <p><u>Conoscenza e comprensione</u> Gli insegnamenti dell'area formazione ingegneristica di base in campo industriale fornisce al laureato in Ingegneria Meccanica la conoscenza e la capacità di comprensione dei principi, dei metodi e delle applicazioni su cui si basano le discipline e che definiscono i contenuti culturali e le abilità che qualificano le figure professionali che possono essere assunte da un ingegnere industriale. In particolare sono fornite le conoscenze e la capacità di comprensione:</p> <ul style="list-style-type: none"> - del disegno come linguaggio grafico per la comunicazione di informazioni tecniche e dei sistemi di disegno assistito da calcolatore; - dei fondamenti del calcolo delle sollecitazioni e della verifica strutturale; - dei principi della termodinamica, dei principali processi e cicli termodinamici e dei fondamenti della trasmissione del calore e del moto di fluidi incomprimibili e comprimibili; - delle basi metodologiche per impostare l'analisi funzionale dei sistemi meccanici dal punto di vista cinematico, statico e dinamico e della scelta dei componenti; - di base della struttura dei materiali ceramici, metallici e polimerici, delle loro proprietà di interesse meccanico, dei criteri di scelta nelle applicazioni industriali <p>conoscenze di base delle caratteristiche e gli impieghi delle principali categorie di combustibili e apprenderà le conoscenze di base sulle metodologie chimico-fisiche applicate al trattamento delle acque per usi industriali;</p> <ul style="list-style-type: none"> - di base delle leghe metalliche, sui loro diagrammi di stato, sui trattamenti termici, meccanici e superficiali per la modifica di struttura e proprietà; - delle basi dell'elettrotecnica e delle caratteristiche dei principali componenti e del comportamento delle macchine elettriche; - dei modelli e delle metodologie per l'analisi degli aspetti economici e finanziari dell'impresa, il supporto alle decisioni economiche aziendali e quindi, bilancio, costruzione del bilancio e concetti introduttivi dell'Organizzazione Aziendale; <p>L'erogazione della didattica avviene prevalentemente attraverso lezioni frontali con l'uso di lavagne o videoproiettori; in alcuni insegnamenti si utilizzano anche visite guidate a realtà produttive e sono effettuate esperienze di laboratorio. La verifica avviene tramite esami sia scritti che orali.</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u> La formazione ingegneristica di base in campo industriale fornisce al laureato in Ingegneria Meccanica la capacità di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - interpretare i disegni di particolari e di complessivi e di rappresentare i più comuni organi di macchine anche con l'utilizzo di sistemi software (CAD); - eseguire il dimensionamento e la verifica di semplici componenti strutturali sollecitati staticamente e a fatica; - applicare i principi della termodinamica a sistemi semplici e descrivere e comprendere i principali cicli termodinamici; - leggere i diagrammi termodinamici e saper individuare i meccanismi di trasmissione del calore significativi per un dato fenomeno; - impostare la progettazione funzionale di un sistema meccanico, applicando i principi della cinematica, della statica e della dinamica; - analizzare le caratteristiche dei materiali per individuare i più idonei per la realizzazione dei componenti, tenendo conto delle condizioni di impiego; - comprendere l'effetto dei trattamenti termici e superficiali sulla resistenza e l'utilizzo dei materiali metallici; | <p><u>Insegnamenti:</u></p> <p>DISEGNO TECNICO INDUSTRIALE ECONOMIA APPLICATA ALL'INGEGNERIA ELETTROTECNICA FISICA MATEMATICA (MEC) FISICA TECNICA (MEC) MECCANICA DEI FLUIDI (MEC) SCIENZA DELLE COSTRUZIONI (MEC) TECNOLOGIA DEI MATERIALI E CHIMICA APPLICATA</p> |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - risolvere i problemi dei circuiti elettrici operanti in regime stazionario; - utilizzare le macchine elettriche nell'ambito di sistemi meccanici ed analizzarne le prestazioni; - valutare le problematiche connesse con il comportamento dei fluidi comprimibili e incomprimibili. - analizzare la situazione aziendale e del suo contesto per acquisire la capacità di impostazione di decisioni aziendali; <p>La verifica dell'acquisizione delle capacità di applicazione può avvenire prevalentemente tramite prove scritte ed orali</p> | |
| Area di apprendimento: Formazione specifica dell'ingegneria meccanica | |
| <p><u>Conoscenza e comprensione</u> Gli insegnamenti dell'area formazione specifica dell'ingegneria meccanica forniscono la conoscenza e le capacità di comprensione che qualificano la figura di un ingegnere meccanico.</p> <p>La formazione specifica dell'ingegneria meccanica fornisce al laureato le conoscenze:</p> <ul style="list-style-type: none"> - delle nozioni di base dei processi produttivi e della correlazione tra caratteristiche di prodotto e di processo, con particolare riferimento alle tolleranze ottenibili; - delle principali tecniche produttive impiegate nel settore manifatturiero per la fabbricazione di componenti in materiale metallico (fonderia, deformazione plastica, asportazione di truciolo), processi di giunzione e della correlazione tra tecnica produttiva e livello di finitura; - delle principali metodologie statistiche per il controllo qualità in accettazione, di processo e delle principali metodologie di analisi statistiche ANOVA e Design of Experiment; certificazione iso 9000 in ambito industriale. - delle metodologie di progettazione e verifica, anche con metodi numerici, dei principali organi meccanici e metodi di giunzione tenendo conto anche della variabilità delle caratteristiche dimensionali e di resistenza e delle norme tecniche di riferimento; - del funzionamento reale dei diversi meccanismi che compongono le Macchine, conoscenze relative a meccanismi piani, fenomeni di aderenza e attrito; delle metodologie per la progettazione della trasmissione del moto mediante flessibili e ruote dentate. <ul style="list-style-type: none"> - problematiche relative alle catene delle tolleranze geometriche e dimensionali, degli elementi unificati ricorrenti, e della gestione delle informazioni tecniche; - dei principi di funzionamento, degli aspetti costruttivi, delle prestazioni, del bilancio energetico di macchine a fluido, motori termici e di sistemi per la conversione dell'energia; - dei criteri di progettazione e di gestione degli impianti industriali e dei sistemi di approvvigionamento di materiali, semilavorati e componenti, dei metodi di studio e di valutazione della disposizione dei macchinari, dei trasporti interni e delle tipologie di magazzino, - dei criteri di progettazione degli impianti tecnici e termotecnici, di distribuzione dei fluidi e dell'energia; - degli strumenti di gestione delle tempistiche di realizzazione; - delle principali norme relative alla sicurezza sul lavoro; <p>L'erogazione della didattica avviene prevalentemente attraverso lezioni frontali; in alcuni insegnamenti si utilizzano visite guidate a realtà produttive e sono effettuate esperienze di laboratorio. La verifica avviene prevalentemente tramite esami sia scritti che orali..</p> <p><u>Capacità di applicare conoscenza e comprensione</u> La formazione specifica dell'ingegneria meccanica fornisce al laureato la capacità di:</p> | <p><u>Insegnamenti</u></p> <p>ELEMENTI COSTRUTTIVI DELLE MACCHINE IMPIANTI INDUSTRIALI MACCHINE E SISTEMI ENERGETICI MECCANICA APPLICATA ALLE MACCHINE TECNOLOGIA E QUALITÀ DELLE LAVORAZIONI MECCANICHE</p> |

| | |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - stabilire le modalità di esecuzione dei processi di trattamento, di lavorazione sequenziale dei semilavorati e di assemblaggio dei componenti al fine di ottenere le caratteristiche di prodotto volute e di definire i tempi delle singole lavorazioni e dei processi produttivi; - definire i cicli di fabbricazione dei singoli componenti in materiale metallico; - gestire le attività di controllo qualità in ambito industriale in accordo a sistemi di assicurazione della qualità; - effettuare il dimensionamento e la verifica di componenti di macchine in funzione del tipo di sollecitazione e dei sistemi di giunzione utilizzati; - analizzare la cinematica dei corpi rigidi piani in diverse configurazioni di equilibrio dinamico; - identificare le forze agenti sui sistemi meccanici (meccanismo, rotismo, flessibile, sistema vibrante); - studiare le condizioni di equilibrio dinamico anche tramite l'utilizzo di approccio energetico. - di realizzare complessivi di semplici gruppi e disegni costruttivi coerenti con le metodologie di fabbricazione, di impiegare correttamente elementi unificati e di stilare la documentazione di riferimento; - valutare le prestazioni energetiche, economiche e ambientali di macchine a fluido, termiche e di elementi oleodinamici e di scegliere le soluzioni più idonee in relazione all'utilizzazione; - effettuare la progettazione di massima di un impianto industriale e dei principali impianti tecnici e di distribuzione; - gestire gli impianti tecnici e la logistica interna ad un impianto e di assumere responsabilità relativamente alla sicurezza sul lavoro. <p>La capacità di applicare conoscenze e comprensione sono acquisite dallo studente tramite lo sviluppo di esercitazioni che richiedono l'uso dei modelli e delle metodologie descritte nelle lezioni. Le verifiche prevalentemente avvengono con esami scritti e orali.</p> | |
|---|--|

I risultati di apprendimento attesi del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica (L-9) in termini di autonomia di giudizio, abilità comunicative e capacità di apprendimento sono i seguenti:

| | |
|--|--|
| <p><u>Autonomia di giudizio</u></p> <p>Il laureato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - sa identificare, formulare e risolvere i problemi di media difficoltà legati alla progettazione o alla produzione del prodotto aziendale di tipo standardizzato (modifiche, aggiornamenti e miglioramenti di prodotti già commercializzati dall'azienda, rinnovamento di strutture e impianti, ecc.); - sa aggiornarsi su metodi, tecniche e strumenti nel campo dell'ingegneria meccanica e industriale in genere. - sa reperire, consultare e interpretare le principali riviste tecniche e le normative nazionali, europee e internazionali del settore. <p>L'autonomia di giudizio viene sviluppata in particolare tramite esercitazioni, seminari organizzati, preparazione di elaborati, soprattutto nell'ambito degli insegnamenti dei settori caratterizzanti, in cui viene data rilevanza alla capacità di individuare le criticità e i metodi per risolverle. L'autonomia di giudizio viene inoltre sviluppata in occasione dell'attività di stage e tirocinio e tramite l'attività assegnata dal docente relatore per la preparazione della prova finale.</p> <p>La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione degli insegnamenti del piano di studio individuale dello studente e la valutazione del grado di autonomia e capacità di lavorare, anche in gruppo, durante il tirocinio e l'attività assegnata in preparazione della prova finale.</p> <p><u>Abilità comunicative</u></p> <p>Il laureato:</p> <ul style="list-style-type: none"> - è capace di comunicare efficacemente, in forma scritta e orale, oltre che in italiano, anche in inglese; sa redigere relazioni tecniche relative ai progetti effettuati e sa interpretare relazioni tecniche scritte da collaboratori, | |
|--|--|

superiori, subalterni; sa "leggere e/o produrre/redigere" norme interne aziendali e manuali tecnici.

- sa inserirsi proficuamente e/o coordinare il team di progettazione, individuando le soluzioni ottimali che permettano la realizzazione del prodotto.

Le abilità comunicative scritte e orali sono particolarmente stimolate in occasione di seminari, esercitazioni, attività formative che prevedono anche la preparazione di relazioni e documenti scritti e l'esposizione orale dei medesimi. L'acquisizione delle abilità comunicative sopraelencate è prevista inoltre tramite la redazione della prova finale e la discussione della medesima, in occasione dello svolgimento del tirocinio-stage, delle attività di laboratorio e delle conseguenti relazioni conclusive. La prova di verifica della conoscenza della lingua inglese completa il processo di acquisizione delle abilità comunicative.

Capacità di Apprendimento

Il laureato ha sviluppato la capacità di apprendimento necessaria per aggiornarsi su metodi, tecniche e strumenti, nel campo dell'Ingegneria Meccanica, sul versante della progettazione, modellazione, ottimizzazione, analisi funzionale, messa a punto di impianti meccanici e industriali, nonché per intraprendere, con un alto grado di autonomia, studi di livello superiore.

Al raggiungimento delle capacità di apprendimento si perviene tramite la frequenza e la partecipazione attiva al percorso di studio nel suo complesso, con riguardo in particolare allo studio individuale previsto, alla preparazione di progetti individuali, all'attività svolta durante il tirocinio, all'attività svolta per la preparazione della prova finale. La capacità di apprendimento viene valutata attraverso forme di verifica continua durante le attività formative, indicando un peso specifico per il rispetto delle scadenze, richiedendo la presentazione di dati reperiti autonomamente, mediante l'attività di tutorato nello svolgimento di progetti e mediante la valutazione della capacità di auto-apprendimento maturata durante lo svolgimento dell'attività di tirocinio e dell'attività relativa alla prova finale.