

Università	Università degli Studi di Napoli Federico II
Classe	L-P03 - Professioni tecniche industriali e dell'informazione
Nome del corso in italiano	Meccatronica <i>modifica di: Meccatronica (1415863)</i>
Nome del corso in inglese	Mechatronics
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	D36
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	27/07/2023
Data di approvazione della struttura didattica	01/12/2021
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	22/12/2021
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	02/11/2021 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	12/01/2022
Modalità di svolgimento	a. Corso di studio convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://meccatronica.diети.unina.it/index.php/it/
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	Ingegneria Elettrica e delle Tecnologie dell'Informazione
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
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-P03 Professioni tecniche industriali e dell'informazione

OBIETTIVI FORMATIVI QUALIFICANTI

Ai sensi degli articoli 2 e 3 della legge 8 novembre 2021, n. 163, l'esame finale per il conseguimento della laurea professionalizzante in Professioni tecniche industriali e dell'informazione - classe L-P03 abilita all'esercizio della professione di perito industriale laureato. A tal fine il predetto esame finale comprende lo svolgimento di una prova pratica valutativa delle competenze professionali acquisite con il tirocinio interno ai corsi di studio, volta ad accertare il livello di preparazione tecnica del candidato per l'abilitazione all'esercizio della professione, che precede la prova finale.

a) Obiettivi culturali della classe

I corsi della classe hanno come obiettivo quello di formare tecnici qualificati in grado di gestire attività quali la progettazione, la realizzazione, la gestione, l'analisi del rischio, la sicurezza sia nelle fasi di prevenzione sia in quelle di emergenza in diversi ambiti industriali e/o dell'informazione.

In particolare, i laureati nei corsi della classe devono:

- avere una preparazione nelle discipline di base specificatamente finalizzata a consentire loro di acquisire una adeguata comprensione delle fasi che sottendono i processi di progettazione, realizzazione e gestione di macchine, installazioni ed impianti;
- avere una adeguata preparazione nelle discipline applicative e un consolidato bagaglio di conoscenze operative, in uno o più ambiti caratterizzanti, indispensabili per operare autonomamente in attività di progettazione, direzione e gestione di macchine e installazioni semplici.

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe dovranno privilegiare uno o più degli ambiti caratterizzanti in modo da meglio definire le professionalità che si intendono formare.

b) Contenuti disciplinari indispensabili per tutti i corsi della classe

I percorsi formativi dei corsi di laurea della classe comprendono in ogni caso attività finalizzate all'acquisizione di:

- conoscenze di base di chimica, fisica, matematica e informatica, declinate in funzione della specifica figura tecnica che si vuole formare;
- conoscenze degli aspetti metodologici e operativi generali delle tecnologie industriali e dell'informazione;
- conoscenze in uno o più specifici ambiti disciplinari, in funzione della specifica figura tecnica che si vuole formare.

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

I laureati nei corsi della classe devono:

- essere in grado di affrontare e risolvere problematiche tecniche aziendali;
- conoscere i principi e gli ambiti delle attività professionali e le relative normative e deontologia;
- possedere gli strumenti cognitivi di base per l'aggiornamento continuo delle proprie conoscenze;
- possedere adeguate competenze e strumenti per collaborare nella gestione e nella comunicazione dell'informazione;
- saper lavorare in gruppo, operare con definiti gradi di autonomia e inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro.

d) Possibili sbocchi occupazionali e professionali per laureati in corsi della classe

I laureati nei corsi della classe potranno trovare occupazione, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi e nelle amministrazioni pubbliche, nei seguenti ambiti tecnologici:

- Aeronautico e aerospaziale
- Gestione dei sistemi produttivi;
- Prevenzione e igiene degli ambienti di lavoro;
- Navale e nautico;
- Processi chimici;
- Elettrico, elettronico e automazione industriale;
- Informatico e dell'informazione;
- Meccanico ed efficienza energetica;
- Rappresentazione digitale.

Il proseguimento degli studi nelle lauree magistrali non è uno sbocco naturale per i corsi di questa classe.

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

I laureati nei corsi della classe devono essere in grado di utilizzare, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea, oltre l'italiano, a livello QCER B1 o superiore, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

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

Conoscenze di base di matematica e scienze come fornite dalle scuole secondarie di secondo grado.

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

La prova finale, che comprende la predisposizione e l'esposizione di un breve elaborato scritto, è intesa a verificare la maturità del candidato in relazione alla capacità di identificare e affrontare aspetti concreti in ambiti di interesse della classe, applicando le conoscenze e le abilità acquisite durante il corso di studi.

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

I corsi della classe devono prevedere attività laboratoriali individuali e/o di gruppo per almeno 48 CFU.

i) Tirocini previsti per tutti i corsi della classe

I corsi della classe devono prevedere lo svolgimento di tirocini formativi e/o stage presso aziende, industrie, studi professionali e/o amministrazioni pubbliche o private per almeno 48 CFU. Per lo svolgimento di tali attività servono opportune convenzioni, che prevedano in particolare l'identificazione di figure di tutor interne alle imprese, aziende o studi professionali in cui saranno svolti i tirocini, che operino in collaborazione con figure interne all'Università in modo da garantire la coerenza fra le attività di tirocinio e gli obiettivi del corso.

j) Indicazioni valide solo per corsi della classe con caratteristiche specifiche

I corsi di studio in questa classe rivolti alla preparazione per l'accesso a una specifica sezione dell'albo professionale dei periti industriali laureati assegnano almeno 12 CFU ad un ambito caratterizzante coerente con tale sezione. Per la specializzazione in:

- Meccanica ed efficienza energetica, almeno 12 CFU agli ambiti disciplinari "Tecnologie aeronautiche ed aerospaziali", "Tecnologie meccaniche e tecnologie per l'efficienza energetica" e "Tecnologie navali e nautiche";
- Impiantistica elettrica e automazione, almeno 12 CFU all'ambito disciplinare "Tecnologie elettriche, elettroniche e dell'automazione industriale";
- Chimica, almeno 12 CFU all'ambito disciplinare "Tecnologie dei processi chimici";
- Prevenzione e igiene ambientale, almeno 12 CFU all'ambito disciplinare "Tecnologie per la prevenzione e l'igiene negli ambienti di lavoro";
- Informatica, almeno 12 CFU all'ambito disciplinare "Tecnologie informatiche e dell'informazione";
- Design, almeno 12 CFU all'ambito disciplinare "Tecnologie per il design e la rappresentazione digitale".

Inoltre, tali corsi prevedono almeno 24 CFU di attività laboratoriali correlate alle tematiche dell'ambito e che concorrano al raggiungimento dei corrispondenti obiettivi formativi.

Relazione del nucleo di valutazione per accreditamento

Vedi allegato

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

Il Dipartimento di Ingegneria Elettrica e Tecnologie dell'Informazione ha avviato una serie di consultazioni con tutti gli Ordini degli Ingegneri delle province campane, con il Collegio Nazionale dei Periti Industriali, con tutte le rappresentanze provinciali degli industriali e con diversi Istituti Tecnici Superiori (ITS) interessati al progetto. A causa della pandemia COVID-19 tali incontri si sono svolti in maniera telematica utilizzando piattaforme di videoconferenza. In particolare:

In data 29/04/2021, alle ore 18 si è tenuta una riunione su piattaforma TEAMS con i componenti del Consiglio Nazionale dell'Ordine dei Periti Industriali. Alla riunione erano presenti per il DIETI il prof. ANDREA IRACE, coordinatore pro-tempore dell'attuale CdS professionalizzante in Meccatronica, il Presidente del CNPI Giovanni Esposito, il Vice Presidente del CNPI Sergio Comisso, il Presidente del CNPI della Provincia di Napoli dr Maurizio Sansone. Durante la riunione i rappresentanti del CNPI hanno espresso grande interesse per l'iniziativa sottolineando come la prossima evoluzione per l'iscrizione all'Albo dei Periti industriali, che prevede il titolo di laurea triennale come richiesto dalle delibere europee, possa essere uno sbocco naturale per i laureati in Meccatronica. Soprattutto l'elevato numero di CFU dedicati ad attività laboratoriali ed il tirocinio in azienda possono essere riconosciuti alla stregua del periodo di praticantato.

In data 29/05/2021, alle ore 15, si è svolta una riunione telematica, su piattaforma ZOOM, con l'Unione Industriali della Provincia di Salerno. Alla riunione erano presenti per il DIETI il prof. ANDREA IRACE, coordinatore pro-tempore dell'attuale CdS professionalizzante in Meccatronica, il dr. Marco Gambardella, Vicepresidente delegato all'Education, il dr. Massimiliano Pallotta, responsabile dei rapporti tra aziende e università, la dr. Gabriella Caputo per l'azienda OMPM, il dr. Marco Gambardella per l'azienda BIOPLAST, la dr. Ersilia Spagnuolo per l'azienda MicroMeccanica. Le aziende presenti ed il rappresentante degli industriali hanno manifestato apprezzamento per l'iniziativa e soprattutto si sono mostrati grandemente interessati alla figura del tecnico meccatronico.

In data 02/11/2021 si è svolta, in forma telematica su piattaforma WebEx, la riunione del costituendo Comitato di Indirizzo del CdS in Meccatronica. Il verbale della riunione è allegato.

I verbali di tali riunioni sono allegati al presente documento.

Gli elementi emersi dalle consultazioni hanno permesso di identificare gli obiettivi formativi specifici come quelli associati a figure professionali dalle spiccate capacità operative con una buona preparazione di base nei campi delle tecnologie dell'informazione e industriali e in grado di ricoprire ruoli tecnici operativi di gestione, mantenimento e progettazione di sistemi di media complessità, i quali integrano componenti informatici, elettronici e meccanici. I dibattiti sono stati animati anche dalle informazioni raccolte attraverso colloqui con le aziende già convenzionate con la Laurea Professionalizzante in corso nel nostro ateneo, che già ospitano gli studenti nel tirocinio formativo del terzo anno, con l'obiettivo di inquadrare gli ambiti meccatronici delle realtà industriali coinvolte, e di caratterizzare i profili in uscita desiderati e le competenze tecniche richieste. Tutte le aziende hanno manifestato la volontà di partecipare, con nuove convenzioni, anche alla nuova laurea in fase di proposta. Alcune delle aziende hanno già stipulato convenzione con il nuovo Corso di Studi.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

OMISSIS il Comitato, verificata la sussistenza dei requisiti normativamente richiesti per l'istituzione dei Corsi di studio, valutata in particolare la congruenza della proposta rispetto all'offerta didattica dell'Ateneo proponente ed a quella complessiva del sistema universitario regionale, esprime all'unanimità parere favorevole all'istituzione presso l'Università degli Studi di Napoli "Federico II" OMISSIS

Vedi allegato

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Gli obiettivi formativi specifici del Corso di Laurea in Meccatronica sono quelli di formare figure professionali dalle spiccate capacità operative con una buona preparazione di base nei campi delle tecnologie dell'informazione e industriale e in grado di ricoprire ruoli tecnici operativi di gestione, mantenimento e progettazione di sistemi di media-bassa complessità che integrano componenti informatici, elettronici e meccanici. Da ciò discende che la figura del laureato in Meccatronica deve possedere buone conoscenze interdisciplinari nei settori della informatica, della elettronica, della elettrotecnica e della meccanica.

Gli obiettivi formativi sono fortemente orientati ad un approccio "learning by doing" e "learning by thinking" in cui aspetti nozionistici sono trasmessi non solo attraverso lezioni frontali ma anche attraverso attività pratiche di laboratorio e attività progettuali opportunamente congeniate per stimolare lo studente al ragionamento e alla sperimentazione supportata dalla riflessione. In questo contesto il piano formativo prevede dapprima una serie di attività legate alla matematica, alla fisica e all'informatica al fine di creare una base metodologica e affinare capacità analitiche. Già a livello di materie di base, gli insegnamenti fanno ampio uso di strumenti di simulazione e attività laboratoriale per stimolare lo studente ad apprendere mediante sperimentazione. Successivamente lo studente intraprende un percorso di conoscenza ed approfondimento di metodi e strumenti fondamentali per il progetto di componenti e sistemi in ambito meccatronico con uno spiccato approccio interdisciplinare. In questo contesto si inserisce una significativa attività laboratoriale da svolgersi presso i laboratori degli Istituti Tecnici che aderiscono all'iniziativa. Nella parte finale del percorso la preparazione è supportata da insegnamenti di tipologia "project work" in cui lo studente affina capacità progettuali lavorando su casi tecnologici significativi specificatamente predisposti al fine di evidenziare aspetti meccatronici complessi che richiedono un approccio fortemente integrato. La preparazione è inoltre supportata ed integrata da adeguate conoscenze di lingua straniera, da "soft-skills" e da un corposo tirocinio in azienda attraverso il quale lo studente entra in stretto contatto con problemi specifici aziendali.

Al primo anno sono presenti i Corsi di Fondamenti di programmazione, Istituzioni di matematica, Disegno per la Meccatronica, Istituzioni di fisica, Fondamenti di architetture di elaborazione, Elettrotecnica industriale e Meccanica e azionamenti meccanici. Sono altresì presenti due moduli di laboratorio che completano la preparazione dello studente con attività pratiche e numeriche, che approfondiscono le tematiche esaminate durante le lezioni teoriche. Nello stesso anno è prevista l'idoneità di lingua inglese.

Al secondo anno sono presenti i Corsi di Elettronica per l'industria, Telecomunicazioni, Sensori e strumentazione di misura Tecnologie dei Sistemi di Automazione, Attuatori ed azionamenti elettrici e Fondamenti di reti di calcolatori. Sono altresì presenti due moduli di laboratorio che completano la preparazione dello studente con attività pratiche e numeriche, che approfondiscono le tematiche esaminate durante le lezioni teoriche.

Al terzo anno è previsto il Corso obbligatorio di Robotica e Automazione Industriale ed è altresì prevista la possibilità per lo studente di inserire esami a scelta autonoma. Anche al terzo anno sono previste attività laboratoriali. Il secondo semestre è invece interamente dedicato al tirocinio.

Al termine del corso degli studi, il laureato possiede conoscenze e capacità di comprensione a livello post-secondario nei campi della informatica, della

elettronica, elettrotecnica, meccanica e dell'automatica, e competenze di progettazione integrata per sistemi a media complessità. Attraverso il percorso formativo lo studente acquisisce un'attitudine a documentarsi e migliorare il suo stato di comprensione e conoscenza di nuove tecnologie e strumenti attraverso lo studio, la ricerca bibliografica, la ricerca su fonti web, e lo scambio di esperienze con professionisti del settore. L'esame finale per il conseguimento della laurea professionalizzante in Meccatronica —classe L-PO3— abilita all'esercizio della professione di perito industriale laureato, articoli 2 e 3 della legge 8 novembre 2021, n. 163. A tal fine il predetto esame finale comprende lo svolgimento di una prova pratica valutativa (PPV) volta ad accertare il livello di preparazione tecnica del candidato per l'abilitazione all'esercizio della professione. Lo studente possiede competenze nella disciplina della professione.

Convenzioni per tirocini

Vedi allegato

Descrizione sintetica delle attività affini e integrative

Le attività affini, incentrate nell'ambito disciplinare delle Tecnologie meccaniche e tecnologie per l'efficienza energetica, completano la preparazione dello studente in materie proprie delle tecnologie industriali. In particolare, le competenze nei campi di Disegno per la Meccatronica e di Costruzione di meccanismi, stimolano lo studente alla visualizzazione ed alla comprensione di tematiche della meccanica che consentono allo stesso un positivo apprendimento in contesti aziendali, ad esempio quello dell'additive manufacturing, in cui anche la semplice modellazione tridimensionale delle strutture meccaniche da realizzare è di per sé valore aggiunto nel bagaglio delle competenze dello studente.

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 laureato:

- ha conoscenza degli aspetti metodologico-operativi delle discipline matematiche, delle scienze di base, delle tecnologie industriali e dell'informazione ed è capace di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere problemi di media difficoltà tipici dei campi delle tecnologie meccatroniche;
- ha conoscenza delle tematiche fondamentali riguardanti gli ambiti disciplinari dell'Elettronica, dell'Elettrotecnica, dell'Informatica, della Meccanica, dell'Automatica, e capacità di valutazione del rapporto costo/benefici derivanti dall'integrazione di componenti, apparati e sistemi innovativi nel contesto delle applicazioni meccatroniche;
- ha sviluppato una significativa conoscenza delle problematiche e modi di operare della realtà aziendale dove svolgerà il proprio tirocinio con una già significativa integrazione nella stessa;
- ha sviluppato una spiccata attitudine a documentarsi da fonti diverse e imparare lavorando sul campo sopperendo a carenze nozionistiche.

Le conoscenze e capacità di comprensione sopraelencate sono conseguite attraverso attività formative organizzate negli ambiti 'Matematica e Fisica', nei campi tecnologici pertinenti alla meccatronica con forte risalto di attività progettuali opportunamente pensate per comprendere gli aspetti multidisciplinari tipici della stessa, e con insegnamenti di soft-skills specificatamente calibrati per affinare le capacità di "team working" e di interazione con esperti di settori diversi. Le metodologie di insegnamento utilizzate comprendono la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni e seminari, lo studio personale guidato e lo studio indipendente. La verifica del raggiungimento dei risultati di apprendimento avviene principalmente attraverso lo svolgimento di test, prove d'esame scritte o orali che si concludono con l'assegnazione di un voto, prove d'esame o di laboratorio che si concludono con il conseguimento di un' idoneità.

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

Il laureato:

- è in grado di utilizzare le proprie conoscenze e capacità secondo un approccio professionale al lavoro possedendo competenze adeguate per risolvere problemi specifici di media complessità in diversi ambiti ingegneristici pertinenti alla meccatronica;
- conosce le strutture dei sistemi meccatroniche nei loro componenti tecnologici di base e riesce ad analizzare sistemi a media complessità in modo sistemico sia attraverso strumenti di simulazione che attività sperimentali;
- conosce le tecniche fondamentali e gli strumenti del disegno meccanico e sa utilizzare sistemi informatici computerizzati per la simulazione di sistemi di media complessità;
- è capace di relazionarsi in modo costruttivo con tecnici anche di settori diversi applicando le proprie conoscenze di base mettendole a sistema per trovare soluzioni a problemi di media complessità a forte componente meccatronica;
- ha esperienze laboratoriali significative che gli permettono di sperimentare velocemente e analizzare i dati derivanti da problemi di media complessità;
- è in grado di condurre esperimenti, collaudi e i controlli di qualità di media difficoltà e di interpretarne i dati;
- ha sviluppato conoscenze e capacità distintive nell'individuazione e nell'utilizzo di appropriati strumenti di analisi e progetto in contesti meccatroniche caratterizzati da complessità tecnologica media;
- ha sviluppato significative capacità operative di laboratorio che permettono una rapida implementazione e sperimentazione su set-up di media complessità con una forte componente interdisciplinare negli ambiti tipici della meccatronica;
- ha sviluppato capacità critiche in fase di analisi di risultati sperimentali e progettazione di sistemi/impianti di media complessità con un approccio critico e metodico e capacità di astrazione e generalizzazione;
- ha sviluppato capacità di "team working" con esperti di settori diversi in ambito meccatronico con atteggiamenti professionali e costruttivi e capacità di arricchimento della propria conoscenza derivanti dall'interazione con soggetti diversi;

Il raggiungimento delle capacità di applicare conoscenza e comprensione sopraelencate avviene tramite la riflessione critica sui testi proposti per lo studio individuale sollecitata dalle attività in aula, lo studio di casi di ricerca e di applicazione mostrati dai Docenti, lo svolgimento di esercitazioni numeriche e pratiche di laboratorio o informatiche, la ricerca bibliografica e sul campo, nonché lo svolgimento di progetti, come previsto nell'ambito degli insegnamenti appartenenti ai settori disciplinari di base e caratterizzanti, oltre che in occasione della preparazione della prova finale. Le verifiche (esami scritti, orali, relazioni, esercitazioni, attività di "problem solving") prevedono lo svolgimento di specifici compiti in cui lo Studente dimostra la padronanza di strumenti, metodologie e autonomia critica.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Il laureato:

- ha la capacità di identificare, formulare e risolvere problemi legati alla gestione di apparati, macchine e sistemi meccatroniche e gestire progetti di media complessità;
- ha la capacità di espletare il collaudo, condurre prove sperimentali, valutare le prestazioni delle infrastrutture hardware/software di sistemi meccatroniche, e di stabilirne il grado di conformità alle specifiche di progetto interpretando i risultati ottenuti;
- è in grado di raccogliere, integrare e interpretare dati e informazioni frammentarie per concorrere a determinare un giudizio sulla loro rilevanza e le implicazioni tecniche nella gestione, pervenendo a idee e giudizi originali e autonomi;
- sa aggiornarsi, ricorrendo alla letteratura specializzata, su metodi, tecniche e strumenti dei settori tecnologici pertinenti, sia per quanto riguarda tecnologie industriali che dell'informazione;
- ha la capacità di reperire e consultare le principali fonti bibliografiche, le proposte di standardizzazione emergenti a livello nazionale o internazionale, la normativa riguardante la certificazione di prodotti e sistemi di interesse industriale.

L'autonomia di giudizio viene sviluppata in particolare tramite esercitazioni, attività progettuali, preparazione di elaborati e tramite l'attività svolta durante il tirocinio in azienda. La verifica dell'acquisizione dell'autonomia di giudizio avviene tramite la valutazione della maturità dimostrata in sede d'esame e durante l'attività di preparazione della prova finale.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato:

- è in grado di comunicare efficacemente in forma scritta, orale ed anche in inglese (livello B2), dati, informazioni, idee, problemi e soluzioni ad interlocutori specialisti e non;
- sa redigere relazioni tecniche relative ai progetti effettuati e interpretare relazioni tecniche scritte da collaboratori, superiori, subalterni;
- sa leggere, ed eventualmente produrre e/o redigere, norme interne aziendali e manuali tecnici;
- ha capacità di interagire professionalmente con tecnici in possesso di competenze specifiche anche diverse dalle sue nel campo della meccatronica;
- sa lavorare ed integrarsi in lavoro di gruppo con il ruolo di tecnico.

Le abilità comunicative scritte e orali sono particolarmente stimolate in occasione di lavori progettuali di gruppo e, in generale, attraverso attività formative specifiche su "soft skills" 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. La prova di verifica della conoscenza della lingua inglese completa il processo di acquisizione di abilità comunicative

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato:

- possiede capacità di apprendere nuove conoscenze nei campi pertinenti alla meccatronica atte alla pratica della professione di tecnico nei settori industriali rilevanti, come pure di apprendere conoscenze in argomenti metodologici e di base;
- ha capacità di mantenersi aggiornato su metodi, tecniche e strumenti orientati all'analisi dei requisiti, alla modellazione, al collaudo e messa a punto, all'ottimizzazione delle prestazioni di sistemi e applicazioni automatiche;

Al raggiungimento delle capacità di apprendere sopraelencate contribuiscono attività formative organizzate in tutti gli ambiti disciplinari individuati nel presente ordinamento e in particolare quelle parzialmente svolte in autonomia. Le specifiche metodologie di insegnamento utilizzate comprendono, tra l'altro, l'attività di "project working" e "soft skills".

La verifica del raggiungimento delle capacità di apprendimento è oggetto delle diverse prove d'esame previste nel corso.

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

Per essere ammessi al corso di laurea in Meccatronica occorre essere in possesso di un diploma di scuola secondaria superiore di durata quinquennale o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. Sono inoltre richieste le seguenti conoscenze e competenze:

Buona conoscenza di:

- lingua italiana parlata e scritta;
- Capacità di ragionamento logico;
- Capacità di utilizzare i principali risultati della matematica; elementare e dei fondamenti delle scienze sperimentali;
- Lingua inglese di livello (almeno) B-1.

I requisiti minimi in termini di conoscenze e competenze richieste per l'accesso al corso di laurea saranno specificati in sede di regolamento didattico e verificati mediante le prove selettive per l'ammissione al corso.

Il bando di concorso per l'accesso al corso riporterà la votazione minima corrispondente ai requisiti minimi per l'accesso. Gli studenti potranno essere ammessi al corso fino alla concorrenza delle posizioni ammissibili anche qualora essi riportino una votazione inferiore alla prefissata votazione minima. A questi sarà eventualmente assegnato un obbligo formativo aggiuntivo (OFA) consistente in specifiche attività di recupero e approfondimento di conoscenze di base nell'ambito della matematica elementare.

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

La prova finale consiste nella predisposizione di un elaborato e sua successiva discussione pubblica su un argomento coerente con gli obiettivi del corso di studio. Lo studente dovrà dimostrare

la maturità in relazione alla capacità di identificare e affrontare aspetti concreti in ambiti di interesse della classe, applicando le conoscenze e le abilità acquisite durante il Corso di Studi. La prova finale può essere collegata all'attività di tirocinio svolta in azienda.

Ai sensi degli articoli 2 e 3 della legge 8 novembre 2021, n. 163, la prova finale per il conseguimento della laurea professionalizzante in Professioni tecniche industriali e dell'informazione - classe L-P03 - abilita all'esercizio della professione di perito industriale laureato.

In base a quanto stabilito Decreto Interministeriale n. 684 del 24-05-2023, la prova finale è preceduta da Prova Pratica Valutativa (PPV) delle competenze professionali acquisite con il tirocinio, volta ad accertare il livello di preparazione tecnica del candidato per l'abilitazione all'esercizio della professione. La PPV consiste nell'esame della disciplina della professione e nella risoluzione di uno o più problemi pratici coerenti con quelli analizzati durante il TPV. Le modalità di svolgimento della PPV sono rispettano quanto stabilito dall'Articolo 3 del suddetto Decreto Interministeriale.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Tecnico mecatronico per la gestione, il mantenimento e la progettazione di sistemi di media complessità.

funzione in un contesto di lavoro:

Il tecnico mecatronico:

- partecipa a team di progetto, collaborando al dimensionamento e progettazione di sotto-componenti mecatronici di media complessità strumentali al funzionamento di sistemi complessi; supervisiona e gestisce impianti di media complessità calibrando i componenti, gestendo possibili guasti e anomalie, e identificando miglioramenti nel sistema; ha ruoli di responsabilità nel test e messa in campo di macchinari mecatronici di media complessità;
- in ambito qualità, si occupa della esecuzione delle qualifiche per test di macchina, raccogliendo e interpretando i dati;
- ha ruoli di responsabilità nel settore tecnico-commerciale identificando componenti mecatronici innovativi e contribuendo all'innovazione aziendale.

competenze associate alla funzione:

Per lo svolgimento delle funzioni sopra descritte sono richieste specifiche conoscenze, competenze, capacità e abilità in ambito tecnico. Nello specifico, le competenze associate a questa figura professionale sono le seguenti:

- conoscenze hardware e software di sistemi di elaborazione e controllo in tempo reale;
- conoscenza di sistemi embedded, piattaforme PLC, sistemi di acquisizione dati, bus di campo, sistemi di controllo distribuiti, FPGA;
- tecniche e strumenti di programmazione in tempo reale. Conoscenze dei principi di programmazione concorrente, conoscenza dei principali linguaggi di programmazione (quali C, C++);
- aspetti basilari della modellistica di sistemi dinamici e della teoria del controllo con conoscenze operative di tecniche e strumenti per la modellistica e simulazione;
- trattamento e gestione di segnali analogici e digitali;
- capacità di comprensione dei fenomeni dinamici derivanti da sistemi meccanici, elettromeccanici, elettronici ed elettrici complessi;
- strumenti di base per lo studio dei problemi di analisi cinematica e cineto-statica delle macchine;
- conoscenze di base sul funzionamento e per la modellazione dei principali componenti meccanici impiegati nelle macchine;
- concetti base relativi agli strumenti con i quali vengono concepite le costruzioni meccaniche;
- strumenti di base per l'analisi dinamica e delle vibrazioni delle macchine.
- capacità di auto-apprendimento e di aggiornamento continuo, adeguate competenze trasversali di tipo comunicativo-relazionale, attitudine al problem-solving, conoscenza dei contesti aziendali.

sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi professionali del laureato sono molteplici. In particolare, una consultazione preliminare delle aziende coinvolte ha permesso di identificare i seguenti come possibili posizionamenti in azienda:

- Tecnico membro di team di progetto, con ruoli prevalentemente esecutivi di sviluppo e possibile evoluzione in un ruolo di responsabile di progetto;
- Tecnico in possesso di conoscenze interdisciplinari nei settori di riferimento tali da consentire di collaborare al concepimento, alla progettazione, alla realizzazione e alla messa in servizio di sistemi mecatronici;
- Tecnico in ambito qualità, responsabile della esecuzione delle qualifiche per test;
- Responsabile per integrazione, collaudo e messa in servizio di apparati mecatronici complessi;
- Coordinatore di un gruppo multidisciplinare tecnico;
- Tecnico specialista di sistemi mecatronici;
- Tecnico commerciale di sistemi mecatronici;
- Disegnatore ufficio tecnico;
- Tecnologo di Processo.

L'iscrizione ad una laurea magistrale non costituisce uno sbocco naturale per i laureati.

Per quanto riguarda i requisiti necessari all'accesso alla professione, ai sensi degli articoli 2 e 3 della legge 8 novembre 2021, n. 163, la prova finale per il conseguimento della laurea professionalizzante in Meccatronica, come Laure Professionalizzante in Professioni tecniche industriali e dell'informazione - classe L-P03 - abilita all'esercizio della professione di perito industriale laureato.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Tecnici meccanici - (3.1.3.1.0)
- Elettrotecnici - (3.1.3.3.0)
- Tecnici elettronici - (3.1.3.4.0)

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 c.2.

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Formazione informatica, matematica e statistica di base	INF/01 Informatica ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/01 Logica matematica MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/04 Matematiche complementari MAT/05 Analisi matematica MAT/06 Probabilità e statistica matematica MAT/07 Fisica matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/01 Statistica SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	16	16	-
Formazione chimica e fisica di base	CHIM/01 Chimica analitica CHIM/02 Chimica fisica CHIM/03 Chimica generale ed inorganica CHIM/06 Chimica organica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/02 Fisica teorica modelli e metodi matematici FIS/03 Fisica della materia FIS/04 Fisica nucleare e subnucleare FIS/05 Astronomia e astrofisica FIS/06 Fisica per il sistema terra e per il mezzo circumterrestre FIS/07 Fisica applicata (a beni culturali, ambientali, biologia e medicina) FIS/08 Didattica e storia della fisica	4	4	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 12:		20		

Totale Attività di Base	20 - 20
--------------------------------	---------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Tecnologie elettriche, elettroniche e dell'automazione industriale	ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/31 Elettrotecnica ING-IND/32 Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 Sistemi elettrici per l'energia ING-INF/01 Elettronica ING-INF/04 Automatica	24	24	-
Tecnologie informatiche e dell'informazione	ING-INF/03 Telecomunicazioni ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/07 Misure elettriche e elettroniche	12	12	-
Tecnologie meccaniche e tecnologie per l'efficienza energetica	ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale ING-IND/12 Misure meccaniche e termiche ING-IND/13 Meccanica applicata alle macchine ING-IND/14 Progettazione meccanica e costruzione di macchine ING-IND/15 Disegno e metodi dell'ingegneria industriale ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici	4	4	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 24:		-		

Totale Attività Caratterizzanti	40 - 40
--	---------

Attività affini

ambito disciplinare	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
	min	max	
Attività formative affini o integrative	8	8	6

Totale Attività Affini	8 - 8
-------------------------------	-------

Altre attività

ambito disciplinare	CFU min	CFU max	
A scelta dello studente	8	8	
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	3	3
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	-	-
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	50	50
	Tirocini formativi e di orientamento	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	-	-
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	-	-	-
Tirocinio pratico-valutativo TPV	48	48	48

Totale Altre Attività	112 - 112
------------------------------	-----------

Riepilogo CFU

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

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 12/06/2023