

Università	Università degli Studi di PADOVA
Classe	LM-33 - Ingegneria meccanica
Nome del corso in italiano	Ingegneria dell'innovazione del prodotto <i>adeguamento di: Ingegneria dell'innovazione del prodotto (1358057)</i>
Nome del corso in inglese	Product Innovation Engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	IN0531^2015
Data del DM di accreditamento	15/06/2015
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	07/07/2015
Data di approvazione della struttura didattica	05/12/2014
Data di approvazione del senato accademico/consiglio di amministrazione	24/02/2015
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	19/12/2007 -
Data del parere favorevole del Comitato regionale di Coordinamento	30/01/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	http://didattica.unipd.it/didattica/2015/IN0531/2015
Dipartimento di riferimento ai fini amministrativi	TECNICA E GESTIONE DEI SISTEMI INDUSTRIALI - DTG
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"> • Ingegneria meccanica

Obiettivi formativi qualificanti della classe: LM-33 Ingegneria meccanica

I laureati nei corsi di laurea magistrale della classe devono:

- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici della matematica e delle altre scienze di base ed essere capaci di utilizzare tale conoscenza per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- conoscere approfonditamente gli aspetti teorico-scientifici dell'ingegneria, sia in generale sia in modo approfondito relativamente a quelli dell'ingegneria meccanica, nella quale sono capaci di identificare, formulare e risolvere, anche in modo innovativo, problemi complessi o che richiedono un approccio interdisciplinare;
- essere capaci di ideare, pianificare, progettare e gestire sistemi, processi e servizi complessi e/o innovativi;
- essere capaci di progettare e gestire esperimenti di elevata complessità;
- essere dotati di conoscenze di contesto e di capacità trasversali;
- avere conoscenze nel campo dell'organizzazione aziendale (cultura d'impresa) e dell'etica professionale;
- essere in grado di utilizzare fluentemente, in forma scritta e orale, almeno una lingua dell'Unione Europea oltre l'italiano, con riferimento anche ai lessici disciplinari.

L'ammissione ai corsi di laurea magistrale della classe richiede il possesso di requisiti curriculari che prevedano, comunque, un'adeguata padronanza di metodi e contenuti scientifici generali nelle discipline scientifiche di base e nelle discipline dell'ingegneria, propedeutiche a quelle caratterizzanti previste nell'ordinamento della presente classe di laurea magistrale.

I corsi di laurea magistrale della classe devono inoltre culminare in una importante attività di progettazione, che si concluda con un elaborato che dimostri la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e un buon livello di capacità di comunicazione.

I principali sbocchi occupazionali previsti dai corsi di laurea magistrale della classe sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione sia nelle imprese manifatturiere o di servizi sia nelle amministrazioni pubbliche. I laureati magistrali potranno trovare occupazione presso industrie meccaniche ed elettromeccaniche, aziende ed enti per la produzione e la conversione dell'energia, imprese impiantistiche, industrie per l'automazione e la robotica, imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione e il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi.

Gli atenei organizzano, in accordo con enti pubblici e privati, stages e tirocini.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

La progettazione del CdS è stata effettuata nell'ambito di una rigorosa cornice di coordinamento, indirizzo e prevalutazione, condotta a livello complessivo di Ateneo, che ha adottato, con proprie linee guida cogenti, criteri più stringenti rispetto a quelli definiti a livello nazionale (vedi <http://www.unipd.it/nucleo/relazioni/index.htm>).

La progettazione è stata finalizzata a garantire presso la sede di Vicenza la naturale prosecuzione, nell'area dell'innovazione del prodotto meccanico, del percorso iniziato con la Laurea di primo livello in Ingegneria Meccanica e Meccatronica. Il CdS si connette alla presenza in quella sede sia di un tessuto industriale che richiede fortemente il progetto integrato del prodotto e della logistica, sia del Dipartimento di Tecnica e Gestione di Sistemi Industriali dove vengono svolte consolidate attività di ricerca in questi settori. Nella medesima classe viene proposto un altro CdS presso la sede di Padova: la diversità e complementarità nell'offerta didattica dei due CdS giustificano

ampiamente la loro contemporanea istituzione.

La proposta risulta quindi adeguatamente motivata in ogni suo aspetto e sono chiaramente formulati gli obiettivi formativi. Il NVA conferma che il CdS è proposto da una Facoltà che dispone di strutture didattiche sufficienti e soddisfa i requisiti di docenza grazie alle risorse umane disponibili al suo interno. Il NVA esprime dunque parere favorevole sulla proposta.

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

Precedentemente all'istituzione del corso, l'allora Facoltà di Ingegneria avviò incontri con la Fondazione Studi Universitari di Vicenza. Nell'incontro del 19 Dicembre 2007 furono illustrati, brevemente, i criteri e le linee guida che la Facoltà aveva seguito nel (ri)-progettare e nel proporre i nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ex DM 270/04. Nel presentare tutta l'offerta formativa l'attenzione si focalizzò principalmente nei corsi di laurea proposti per la Sede di Vicenza. Tra questi corsi, la laurea magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto rappresenta certamente uno dei cardini dell'offerta formativa della Sede.

I contatti con la Fondazione Studi Universitari di Vicenza, che rappresenta un tramite fondamentale con le locali organizzazioni imprenditoriali (tra i Soci sostenitori annovera Confindustria di Vicenza), proseguono oggi in modo strutturato, continuo e costruttivo sia a livello istituzionale sia grazie ad un coinvolgimento diretto della Fondazione nel GAV (Gruppo Accreditazione e Valutazione) della laurea magistrale.

Sintesi del parere del comitato regionale di coordinamento

Il Comitato Regionale di Coordinamento delle Università del Veneto,

- considerate le funzioni attribuite dalla normativa vigente,
 - esaminate le proposte degli Atenei del Veneto di istituzione di nuovi corsi di laurea e di laurea magistrale ai sensi del DM 270/2004 descritte nella documentazione RAD
 - tenuto conto del parere espresso dai Nuclei di valutazione degli Atenei
 - sentite e accolte le motivazioni addotte per l'istituzione dei corsi
 - valutato che le proposte si inseriscono nell'ambito del piano di sviluppo della formazione universitaria del Veneto,
- unanime esprime parere favorevole in merito all'istituzione, ai sensi del D.M. 270/2004, del Corso di Laurea magistrale in Ingegneria dell'innovazione del prodotto (classe LM-33) dell'Università degli Studi di Padova.

Per i corsi di laurea magistrale in Ingegneria meccatronica (classe LM-25) e in Ingegneria dell'innovazione del prodotto (classe LM-33) il Comitato, tenuto conto delle motivazioni dell'Ateneo, esprime parere favorevole all'attivazione dei corsi presso la sede di Vicenza.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Gli obiettivi formativi specifici del corso sono stati individuati a partire dalla constatazione che le aziende oggi in grado di reggere al meglio la concorrenza producono manufatti fortemente personalizzati sulle specifiche dei clienti. Si tratta di prodotti con un breve ciclo di vita, che divengono obsoleti rapidamente per dar spazio a nuove soluzioni. In questo contesto una professionalità molto richiesta dal mercato è quella di un progettista meccanico con competenze spinte nella scelta e nell'utilizzo di nuovi materiali (materiali compositi, nano-materiali, leghe metalliche innovative) e nello studio di soluzioni progettuali integrate con la logistica del prodotto e degli imballaggi. A tal fine, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto ha lo scopo di formare un ingegnere meccanico capace di studiare, progettare, realizzare i nuovi prodotti e i relativi processi industriali, alla luce delle più recenti innovazioni relative alle metodologie di progettazione meccanica, all'utilizzo dei materiali, alle nuove tecnologie, ai moderni e avanzati impianti di produzione. E' un ingegnere in grado di eseguire in maniera rapida ed efficace studi di fattibilità per realizzare prodotti innovativi ad elevate prestazioni e a costi concorrenziali. Gli obiettivi formativi sono fortemente orientati alle tecniche avanzate di progettazione meccanica e alla conoscenza circa l'utilizzo di materiali innovativi per diverse applicazioni industriali (quali ad esempio i nano-materiali e i materiali metallici multifunzionali) per lo studio integrato del prodotto e del processo industriale di fabbricazione. Gli sbocchi certi e soddisfacenti nel mercato del lavoro sono l'aspetto cardine di tutta l'offerta. Le aziende sia manifatturiere (industria meccanica e meccatronica) sia di processo (industria orafa, siderurgica, ceramica, delle materie plastiche, ...), fortemente presenti anche nell'area vicentina, richiedono questa figura professionale da impiegare come sviluppatore e progettista integrato del prodotto e del processo produttivo. La conoscenza circa la scelta, l'impiego e la progettazione con di materiali innovativi appare una competenza indispensabile per poter realizzare prodotti competitivi ed essa attualmente non è prevista negli orientamenti della Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica di Padova.

IL PERCORSO FORMATIVO

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto ha lo scopo di formare una figura professionale con solide competenze nella progettazione meccanica sia strutturale che funzionale di nuovi prodotti e dei relativi processi industriali, alla luce delle più recenti innovazioni relative alle metodologie di progettazione meccanica, all'utilizzo dei materiali, alle nuove tecnologie, ai moderni e avanzati impianti di produzione.

Il raggiungimento di questo obiettivo richiede di coniugare approfondimenti teorico scientifici della matematica e delle altre scienze con un approfondito studio degli argomenti teorico-applicativi specifici dell'ingegneria meccanica ed in particolare della progettazione meccanica, della meccanica dei materiali, della dinamica dei sistemi, della tecnologia dei materiali e metallurgia, della termodinamica applicata, dell'innovazione tecnologica, della logistica del prodotto e degli impianti industriali, delle metodologie per lo sviluppo di nuovi prodotti.

Il percorso formativo del laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto prevede una solida formazione specifica caratterizzante l'Ingegneria Meccanica (a), abbinata ad una formazione affine orientata alla conoscenza e utilizzo di nuovi materiali, alla conoscenza di metodologie economico-gestionali per lo sviluppo di nuovi prodotti, all'approfondimento teorico scientifico della matematica e delle altre scienze (b):

a) Formazione specifica caratterizzante: Progettazione meccanica, Meccanica dei materiali, Meccanica delle vibrazioni, Dinamica dei sistemi, Termodinamica applicata, Tecnologia Meccanica, Impianti Meccanici, Logistica del prodotto, Programmazione e controllo della produzione;

b) Formazione specifica affine: Tecnologia dei materiali, Prodotti metallici e non metallici innovativi e multifunzionali, Matematica, Economia ed Organizzazione Aziendale.

Il percorso formativo è strutturato su una serie di esami obbligatori caratterizzanti l'ingegneria meccanica, quali Ingegnerizzazione del prodotto e del processo (ING-IND/16), Meccanica delle vibrazioni e Progettazione di macchine automatiche (ING-IND/13), Meccanica dei materiali, Metodi di progettazione meccanica e Progettazione con materiali compositi (ING-IND/14), Termodinamica applicata (ING-IND/10) e Logistica del prodotto e Manutenzione (ING-IND/17), abbinati ad alcuni esami obbligatori affini quali Tecnologia dei materiali (ING-IND/22), Prodotti metallurgici innovativi multifunzionali (ING-IND/21) e Sviluppo di nuovi prodotti (ING-IND/35).

Il corso prevede inoltre un consistente pacchetto di insegnamenti a scelta libera, che arricchiscono le conoscenze e competenze degli studenti, assecondando i più svariati interessi nell'ambito dell'innovazione del prodotto: sono ad esempio erogati corsi di metodi di selezione e scelta dei materiali, sistemi oleodinamici, qualità e metrologia nella produzione, etc.

Oltre alla frequenza dei corsi istituzionali, un momento importante per acquisire una consapevolezza critica degli ultimi sviluppi nell'ambito dell'innovazione del prodotto, è costituito dalla elaborazione della tesi finale, nel corso della quale è prevista un'importante attività di progettazione meccanica di prodotti innovativi, alla quale è data rilevanza anche in termini di crediti assegnati. Le tesi di laurea potranno affrontare tematiche teoriche e sperimentali, presso gli attrezzati laboratori presenti nella sede universitaria di Vicenza, oppure costituire un primo momento di conoscenza del lavoro di ricerca in azienda, tramite stage presso le numerose industrie della regione o presso qualificate industrie europee.

GLI OBIETTIVI FORMATIVI

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, oltre agli obiettivi formativi previsti dalla legge per la classe di laurea (LM 33), dovranno conseguire i seguenti obiettivi formativi specifici:

- conoscere le tecniche avanzate di progettazione meccanica, statiche e a fatica;
- conoscere la meccanica delle vibrazioni e le metodologie avanzate per la progettazione di sistemi dinamici;
- conoscere tecniche innovative di scambio termico intensificato;
- conoscere i processi tecnologici e le tecniche di ingegnerizzazione dei prodotti e dei processi industriali meccanici;
- conoscere le caratteristiche ed il campo di utilizzo di materiali metallici e non metallici (anche innovativi quali i nano-materiali);
- conoscere le diverse tipologie di impianti industriali meccanici e le corrispondenti variabili di progettazione e gestione della logistica del prodotto;
- conoscere le metodologie interdisciplinari per l'ideazione e sviluppo di nuovi prodotti;

- conoscere i principi dell'innovazione tecnologica dei prodotti, processi e impianti;
- conoscere metodologie numeriche, probabilistiche o statistiche applicate alla modellazione tecnica e ai processi industriali;
- conoscere le proprietà, le metodologie di preparazione e manipolazione e le possibili applicazioni dei materiali nano-strutturati.

Le principali capacità/conoscenze curriculari specifiche sono invece le seguenti:

- avere la capacità di progettare prodotti innovativi nei materiali e nelle soluzioni progettuali;
- avere la capacità di valutare criticamente e scegliere i materiali idonei per un'applicazione;
- avere la capacità di progettare sistemi dinamici;
- avere la capacità di progettare sistemi di scambio termico innovativi;
- avere la capacità di innovare il ciclo tecnologico di fabbricazione e assemblaggio dei prodotti;
- avere la capacità di progettare la logistica del prodotto;
- avere la capacità di eseguire in maniera rapida studi di fattibilità inerenti prodotti, processi, impianti.

Autonomia di giudizio (making judgements)

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto devono avere la capacità di progettare e condurre indagini analitiche, attraverso l'uso di modelli e sperimentazioni, anche complesse, sapendo valutare criticamente i dati ottenuti e trarne le necessarie conclusioni. Essi devono inoltre avere la capacità di valutare le opportunità ed i limiti legati all'applicazione di nuove tecnologie nel settore dell'ingegneria meccanica.

L'impostazione didattica prevede che la formazione teorica sia accompagnata da esempi, applicazioni, lavori individuali e di gruppo e verifiche che sollecitino la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di elaborazione autonoma.

Nel piano di studi sono previsti insegnamenti con un consistente numero di ore di laboratorio, in cui gli studenti possono applicare le teorie e i concetti appresi a lezione. Tra le finalità di tali laboratori ci sono lo sviluppo della capacità di lavorare in gruppo e di acquisire il necessario senso pratico, che permetta di selezionare le informazioni rilevanti e di utilizzarle per soddisfare le specifiche di progetto, accostandosi per gradi alla pratica industriale.

Abilità comunicative (communication skills)

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto devono essere in grado di soddisfare tutti i requisiti, previsti nelle capacità trasversali di un laureato di primo ciclo, ai livelli più elevati del secondo ciclo. In particolare devono saper operare efficacemente come leader di un progetto e di un gruppo che può essere composto da persone competenti in diverse discipline e di differenti livelli. Inoltre il laureato magistrale deve saper lavorare e comunicare efficacemente in contesti più ampi sia nazionali che internazionali.

L'impostazione didattica prevede, in alcuni corsi caratterizzanti e nel lavoro di tesi, applicazioni e verifiche che sollecitano la partecipazione attiva, l'attitudine propositiva e la capacità di comunicazione dei risultati del lavoro svolto.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Il laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto deve possedere una capacità di apprendimento che gli consenta di affrontare in modo efficace le mutevoli problematiche lavorative connesse con l'innovazione tecnologica, in particolare nel campo della progettazione meccanica e con i mutamenti del sistema economico e produttivo. Inoltre deve avere consapevolezza, nella gestione dei progetti e delle pratiche commerciali, di problematiche quali la gestione del rischio e del cambiamento. Infine deve saper riconoscere la necessità dell'apprendimento autonomo durante tutto l'arco della vita professionale e avere la capacità di impegnarsi. Gli insegnamenti della laurea magistrale utilizzano metodologie didattiche quali l'analisi e risoluzione di problemi differenti e complessi, l'integrazione delle varie discipline e la discussione in gruppo; tali metodologie favoriscono l'acquisizione di competenze inerenti l'apprendimento e l'adattamento. Altri strumenti utili al perfezionamento delle abilità cognitive e relazionali sono i periodi formativi all'estero (che vengono incentivati attraverso un'ampia e sempre aggiornata offerta di flussi bilaterali europei ed extra-europei), la tesi di laurea (che prevede che lo studente si misuri con problemi complessi e che acquisisca informazioni nuove, non affrontate a lezione), e il tirocinio obbligatorio (svolto in un contesto produttivo industriale, in società di ingegneria, o in un laboratorio di ricerca, eventualmente anche nell'ambito di progetti di ricerca o programmi di mobilità a livello europeo).

Conoscenze richieste per l'accesso

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

Gli studenti che intendono iscriversi al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto devono essere in possesso di un diploma di laurea (o laurea triennale) o di altro titolo conseguito all'estero riconosciuto idoneo in base alla normativa vigente.

Per l'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto è richiesto di aver acquisito la laurea con un voto minimo indicato nel regolamento didattico del corso di studi.

L'ammissione al corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto richiede inoltre il possesso di opportuni requisiti curriculari. Il regolamento didattico del corso di studi definisce i requisiti curriculari richiesti per l'accesso, espressi mediante valori minimi di CFU in settori o in gruppi di settori scientifico disciplinari, e le modalità di verifica della personale preparazione.

Caratteristiche della prova finale

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

La prova finale prevede la discussione, di fronte ad una commissione di docenti del corso di studi (e del tutor aziendale nel caso di tesi di laurea sviluppata in collaborazione con un'azienda) di un elaborato sviluppato dallo studente sotto la supervisione di un docente-relatore. L'elaborato può essere redatto in lingua inglese così come la sua presentazione può svolgersi in inglese.

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Sin dalla sua istituzione, il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto è stato nettamente differenziato rispetto al Corso nella medesima classe già attivo presso l'Ateneo patavino, con l'obiettivo di creare un percorso formativo che, pur assicurando le competenze tipiche di un ingegnere meccanico, portasse a sviluppare una figura professionale chiaramente distinta ed evidentemente delimitata. La proposta che ha portato all'attivazione, presso la Sede distaccata di Vicenza, della laurea magistrale in Ingegneria dell'innovazione del prodotto è scaturita infatti da motivazioni di carattere professionale e culturale che vengono brevemente riassunte nei seguenti paragrafi.

In termini professionali, come già evidenziato, le motivazioni sono ben evidenti e di importanza strategica: le aziende in grado di sostenere la sempre più agguerrita concorrenza internazionale si caratterizzano per la capacità di produrre manufatti fortemente personalizzati sulle specifiche dei clienti. Si tratta di prodotti con un breve ciclo di vita, che divengono obsoleti rapidamente per dar spazio a nuove soluzioni. In questo contesto, una professionalità molto richiesta dal mercato è quella di un progettista meccanico con competenze spinte nella scelta e nell'utilizzo di nuovi materiali (materiali compositi, nano-materiali, leghe leggere), come pure nello studio di soluzioni progettuali integrate con la logistica del prodotto e degli imballaggi.

In termini più marcatamente culturali, due elementi rilevanti si sono posti a sostegno dell'iniziativa. Il primo è connesso al fatto che l'offerta formativa della Sede di Padova non prevede un corso di studi magistrali specificamente orientato all'innovazione meccanica dei prodotti, che tenga conto dell'utilizzo di nuovi materiali e di un approccio integrato al prodotto, al processo e alla logistica. Il secondo riguarda la peculiarità della Sede di Vicenza, dove sono presenti diversi gruppi di ricerca di eccellenza, dichiarati tali dalla recente Valutazione della Qualità della Ricerca (VQR), che riconoscono nell'iniziativa molti aspetti attinenti le proprie attività teoriche e sperimentali, condotte nei laboratori presenti nella Sede stessa.

In ultimo si vuole sottolineare che l'iniziativa, oltre ad essere complementare all'offerta presso la sede di Padova, è perfettamente compatibile con il complesso dell'offerta formativa della Sede di Vicenza. Infatti il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto appartiene alla classe LM-33, e si configura come un corso che fornisce competenze tipiche dell'Ingegneria Meccanica. La proposta non ha similarità con altri corsi di studio, se non una dichiarata e prevista complementarità con

l'offerta formativa del Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica della Sede di Padova, da cui differisce di 51 CFU negli insegnamenti obbligatori. E' stata verificata e risulta notevole la diversità con il Corso di laurea in Ingegneria dei Materiali e con il Corso di Laurea in Scienza dei Materiali.

Il progetto, che ha permesso di caratterizzare la sede di Vicenza con un'offerta differenziata e peculiare, ha inoltre permesso l'unificazione delle lauree triennali in Ingegneria Meccanica e Meccatronica, che sono state unificate in una laurea triennale interclasse oggi di grande successo in termini di studenti iscritti, ed ha consentito di realizzare ulteriori risparmi a livello di lauree triennali presso la sede di Vicenza, grazie alla creazione di un percorso comune di esami identici nell'ambito di sede per un ammontare di 90 CFU frontali (in comune tutto il primo anno e parte del secondo).

Il nome attribuito al corso, concordato con le organizzazioni rappresentative del mondo produttivo locale, pone l'accento sull'obiettivo strategico di formare professionalità aperte all'innovazione nel settore meccanico ma con grande interesse per i settori affini e con crescente sensibilità per gli aspetti interdisciplinari.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati

Il Corso di Laurea Magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto ha lo scopo di formare un ingegnere meccanico capace di studiare, progettare, realizzare i nuovi prodotti e i relativi processi industriali, alla luce delle più recenti innovazioni relative alle metodologie di progettazione meccanica, all'utilizzo dei materiali, alle nuove tecnologie, ai moderni e avanzati impianti di produzione. E' un ingegnere in grado di eseguire in maniera rapida ed efficace studi di fattibilità per realizzare prodotti innovativi ad elevate prestazioni e a costi concorrenziali. Per formare una figura professionale con tali competenze, molto richiesta in ambito industriale, è necessario coniugare approfondimenti teorico scientifici della matematica con studi specifici dell'ingegneria meccanica ed in particolare della progettazione meccanica, della meccanica dei materiali, della dinamica dei sistemi, della tecnologia dei materiali e metallurgia, della termodinamica applicata, dell'innovazione tecnologica, della logistica del prodotto e degli impianti industriali, delle metodologie per lo sviluppo di nuovi prodotti.

funzione in un contesto di lavoro:

Il corso prepara alla professione di Ingegneri meccanici.

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto, oltre alle funzioni e competenze previsti dalla legge per la classe di laurea in Ingegneria meccanica (LM 33), dovranno essere in grado di svolgere le seguenti funzioni specifiche:

- progettare prodotti innovativi nei materiali e nelle soluzioni progettuali;
- effettuare la selezione critica dei materiali idonei e progettare le eventuali lavorazioni;
- progettare sistemi ad elevate prestazioni dinamiche anche soggetti a fenomeni vibratorii;
- progettare sistemi di scambio termico innovativi;
- innovare il ciclo tecnologico di fabbricazione e assemblaggio dei prodotti;
- progettare e gestire la logistica del prodotto, la catena di fornitura di parti e componenti;
- eseguire in maniera rapida studi di fattibilità inerenti prodotti, processi, impianti;
- gestire e programmare la produzione di uno stabilimento industriale;
- progettare l'innovazione del prodotto.

Le principali competenze associate alla funzione sono:

- conoscere le tecniche avanzate di progettazione meccanica, statiche e a fatica;
- conoscere la meccanica delle vibrazioni e le metodologie avanzate per la progettazione di sistemi dinamici;
- conoscere tecniche innovative di scambio termico intensificato;
- conoscere i processi tecnologici e le tecniche di ingegnerizzazione dei prodotti e dei processi industriali meccanici;
- conoscere le caratteristiche e il campo di utilizzo di materiali (anche innovativi quali i nanomateriali) metallici e non metallici;
- conoscere le diverse tipologie di impianti industriali meccanici e le corrispondenti variabili di progettazione e gestione della logistica del prodotto;
- conoscere le metodologie interdisciplinari per l'ideazione e sviluppo di nuovi prodotti;
- conoscere i principi dell'innovazione tecnologica dei prodotti, processi e impianti;
- conoscere metodologie numeriche, probabilistiche o statistiche applicate alla modellazione tecnica e ai processi industriali.

competenze associate alla funzione:

Le Aziende sia manifatturiere (industria meccanica e meccatronica), che di processo (industria orafa, siderurgica, ceramica, delle materie plastiche, ...), fortemente presenti anche nell'area veneta, ed in particolare in quella vicentina, richiedono questa figura professionale da impiegare come sviluppatore e progettista integrato del prodotto, del processo e della logistica. La conoscenza circa la scelta, l'impiego e la progettazione con materiali innovativi appare una competenza indispensabile per poter realizzare prodotti competitivi.

Quella del laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto è pertanto una figura di ingegnere meccanico molto interessante per le aziende che devono continuamente innovare, progettare e realizzare i nuovi prodotti per poter competere a livello internazionale, sfruttando tutto ciò che c'è di nuovo in termini di materiali, tecnologie e di avanzati impianti di produzione.

Anche dal punto di vista degli sviluppi professionali la proposta appare molto interessante: la figura che si intende formare è destinata a diventare ben presto strategica in un'azienda, in quanto, come già accennato, "tesoriere" delle soluzioni ingegneristiche alla base del successo aziendale. Lo sbocco naturale, in pochi anni, è la funzione di responsabile tecnico o di direttore di produzione o di direttore di stabilimento.

sbocchi occupazionali:

Gli sbocchi certi e soddisfacenti nel mercato del lavoro, monitorati costantemente con indagini statistiche sui laureati e con il contributo dell'Associazione ALINNOVA (Associazione Laureati e Studenti in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto), rappresentano l'aspetto cardine di tutta l'offerta.

I principali sbocchi occupazionali e professionali dei laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto sono quelli dell'innovazione e dello sviluppo della produzione, della progettazione avanzata, della pianificazione e della programmazione, della gestione di sistemi complessi, sia nella libera professione che nelle imprese manifatturiere o di servizi nei seguenti settori:

- industrie per la fabbricazione di macchine e sistemi meccanici;
- industrie per la fabbricazione e lavorazione di prodotti in metallo;
- industrie del legno e per la fabbricazione dei mobili;
- industrie per la fabbricazione di articoli in gomma e materie plastiche;
- industrie di produzione e distribuzione di energia elettrica, gas ed acqua;
- industrie per la fabbricazione di mezzi di trasporto, autoveicoli, rimorchi e semirimorchi;
- fabbricazione di macchine per le industrie tessili, dell'abbigliamento e del cuoio;
- fabbricazione di apparati medicali, chirurgici ed ortopedici;
- fabbricazione di elettrodomestici;
- fabbricazione di gioielleria e oreficeria;
- fabbricazione di macchine per l'industria alimentare, delle bevande e del tabacco;
- fabbricazione di macchine e sistemi di sollevamento e movimentazione;
- fabbricazione di macchine per l'industria della carta e del cartone;
- fabbricazione macchine per il packaging ed il confezionamento.

La formazione che caratterizza l'Ingegnere meccanico è apprezzata in particolare dalle imprese di piccole e medie dimensioni, laddove venga richiesta capacità di adattamento, approccio flessibile e rapido.

Attualmente gli sbocchi occupazionali appaiono certamente in linea con le attese: è stato infatti anche recentemente verificato (2014) che i neo-laureati continuano a ricevere diverse proposte di lavoro e una grande attenzione da parte del mercato che pure, come noto, attraversa una fase critica. In particolare, appare significativo che il tempo medio di attesa per l'ingresso nel mondo del lavoro è pari a 1,5 mesi, il 60% dei laureati ha un contratto di impiego a tempo indeterminato con una retribuzione netta media di circa 1202 euro mensili dopo un anno e circa 1510 euro dopo 3 anni. Il tasso di occupazione dopo un anno è pari all'85% e dopo tre anni è del 100%. Questo ottimo dato evidenzia che si tratta di una figura di ingegnere meccanico molto interessante per le aziende che devono continuamente innovare, progettare e realizzare i nuovi prodotti per poter competere a livello internazionale, sfruttando tutto ciò che c'è di nuovo in termini di materiali, tecnologie e di avanzati impianti di produzione.

Il corso prepara alla professione di (codifiche ISTAT)

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)

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

- ingegnere industriale

Risultati di apprendimento attesi - Conoscenza e comprensione - Capacità di applicare conoscenza e comprensione**Area Discipline caratterizzanti l'Ingegneria meccanica****Conoscenza e comprensione**

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto dovranno acquisire solide conoscenze e una rigorosa comprensione delle tecniche avanzate di progettazione meccanica del prodotto, statiche e a fatica, nonché delle tecniche per la progettazione di sistemi ad elevate prestazioni dinamiche, anche soggetti a significative vibrazioni. In questo contesto, risultano importanti anche le conoscenze circa le tecniche innovative di scambio termico intensificato, particolarmente critiche nei sistemi innovativi. Queste nozioni si intrecciano con la conoscenza e comprensione relativa ai processi tecnologici e alle tecniche di ingegnerizzazione dei prodotti e dei processi industriali meccanici, che sono fondamentali per il trasferimento tecnologico a livello industriale delle soluzioni progettuali individuate. La formazione caratterizzante si completa con la conoscenza e la comprensione dei principi di progettazione integrata del prodotto-processo e dell'impianto e con quelli dell'innovazione tecnologica dei prodotti, dei processi e degli impianti. A tal fine sono fornite avanzate conoscenze sulle diverse tipologie di impianti industriali meccanici e le corrispondenti variabili di progettazione e gestione della logistica del prodotto, per la comprensione profonda delle criticità degli stabilimenti industriali.

Queste conoscenze, da un lato, contribuiscono a dar vita alla "forma mentis" dell'ingegnere meccanico, competenza così distintiva e così apprezzata dal mondo del lavoro, e, dall'altro, forniscono gli strumenti scientifici e analitici necessari per poi comprendere e sviluppare efficacemente le competenze specialistiche dell'ingegnere meccanico, specializzato nell'ideazione, progettazione e realizzazione di nuovi prodotti.

Al fine di migliorare la comprensione delle avanzate tecniche di progettazione ed aumentare il livello di conoscenza della pratica industriale, che rappresenta la naturale prospettiva di sbocco occupazionale, all'interno degli insegnamenti più avanzati sono previsti interventi di professionisti, che operano in imprese del territorio attive a livello locale, nazionale ed internazionale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del Prodotto devono avere la capacità di identificare, formulare e risolvere problemi dell'Ingegneria meccanica, anche di elevata complessità, definiti in modo incompleto o che possono presentare specifiche contrastanti. Le competenze sviluppate in questa Area consentono ai laureati in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto di risolvere problemi dell'ingegneria meccanica usando approcci rigorosi e metodi scientifici. I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto saranno in grado di scegliere e applicare i metodi analitici e quantitativi e di modellazione alla progettazione avanzata, che comprende lo studio di fattibilità, l'ideazione, la progettazione e la realizzazione di prodotti innovativi e multifunzionali. Le ulteriori capacità maturate riguardano l'innovazione tecnologica della produzione, degli impianti e le più sofisticate tecniche di programmazione e controllo della produzione in sistemi complessi, anche multi stabilimento.

La "forma mentis" ingegneristica così maturata grazie alle conoscenze e competenze nelle Discipline caratterizzanti l'ingegneria meccanica, diventa sia fattore distintivo ben caratterizzante il profilo professionale rispetto ad altre figure professionali ingegneristiche, sia il giusto presupposto per identificare e sviluppare concretamente in maniera rapida e quantitativa idee progettuali innovative. La figura che si intende formare è infatti destinata a diventare ben presto strategica in un'azienda, in quanto "tesoriere" delle soluzioni ingegneristiche alla base del successo aziendale.

Area Discipline affini sui materiali

Conoscenza e comprensione

I laureati magistrali in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto possiedono una conoscenza e comprensione molto approfondita circa l'utilizzo in campo industriale di materiali metallici e non metallici, innovativi e multifunzionali. Per progettare un nuovo prodotto a costi competitivi sono indispensabili conoscenze, e la comprensione molto dettagliate, circa le proprietà e caratteristiche prestazionali in diverse condizioni operative di acciai, ghise, leghe pesanti, leghe leggere, polimeri, adesivi, materiali compositi, nanomateriali, materiali vetrosi, materiali ceramici. Pertanto il laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto dispone di importanti conoscenze circa le caratteristiche e il campo di utilizzo di materiali (anche innovativi quali i nanomateriali) metallici e non metallici e conosce e comprende le proprietà, le metodologie di preparazione e manipolazione e le possibili applicazioni dei materiali nano-strutturati. Il corso fornisce infine conoscenze e comprensione delle metodologie su cui basare la selezione e scelta dei materiali in fase di progettazione integrata di un nuovo prodotto.

Le conoscenze nelle Discipline affini sui materiali, esclusive del corso di studi, contribuiscono a definire sempre meglio ed irrobustire il profilo originale del laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto: ingegnere meccanico con un originale bagaglio professionale molto utilizzabile nel contesto industriale e produttivo.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze e la comprensione delle discipline affini relative all'utilizzo di materiali metallici e non metallici sono il presupposto necessario e, allo stesso tempo, fondamentale perché il laureato magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto possa applicare tutte le conoscenze acquisite con la formazione caratterizzante l'ingegneria meccanica nella progettazione e realizzazione di prodotti innovativi, ad elevatissime prestazioni, e producibili a costi concorrenziali. Il laureato in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto saprà analizzare e risolvere problemi in aree nuove ed emergenti come ad esempio la progettazione di prodotti realizzati con materiali innovativi, quali i nano-materiali o i materiali compositi, le leghe di alluminio e di magnesio. Le conoscenze acquisite gli permetteranno di inserirsi efficacemente, in modo naturale, strategico e privilegiato, in molte realtà industriali, perché gli consentiranno di essere una risorsa originale, particolarmente apprezzata per le vaste conoscenze, e quindi in grado di rispondere pienamente alle esigenze e alle aspettative di molte imprese industriali manifatturiere e di processo che hanno bisogno di soluzioni progettuali originali e innovative per competere. L'applicazione delle conoscenze acquisite nell'Area delle discipline affini sui materiali, lo rende un ingegnere meccanico specializzato nell'uso di materiali innovativi multifunzionali, in grado di garantire resistenza, prestazioni, affidabilità ed estetica ai prodotti: le conoscenze sono sviluppate in modo molto concreto, applicativo e rigoroso, consentendo così all'ingegnere dell'Innovazione del prodotto di adattarsi in modo flessibile e puntuale, con tempi di apprendimento molto rapidi, alle mutevoli esigenze imposte dalla competizione internazionale.

Area Discipline affini Economico-Organizzative e Matematiche

Conoscenza e comprensione

Gli ulteriori ambiti affini di conoscenze sviluppati nel Corso di Laurea in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto sono primariamente quelli che fanno riferimento alle Discipline Economico-Organizzative, dove lo studente ha la possibilità di conoscere e comprendere le metodologie principali che stanno alla base della gestione aziendale e dello sviluppo di nuovi prodotti. Tali nozioni rappresentano un vero e proprio arricchimento della figura, che ben presto si troverà ad essere responsabile di uffici, unità produttive, stabilimenti e a cui spesso verrà delegata l'individuazione di soluzioni strategiche di innovazione di prodotti e processi.

A queste, si aggiungono, sempre in un'ottica di completamento delle competenze, conoscenze che fanno riferimento alle Discipline affini della matematica, con l'obiettivo di conoscere in maniera approfondita e comprendere le metodologie numeriche, probabilistiche o statistiche applicate alla modellazione tecnica e ai processi industriali.

Il dottore magistrale in Ingegneria dell'Innovazione del prodotto completa e specializza così le sue conoscenze di tipo economico e matematico ricevute nel percorso triennale, maturando una sensibilità e una comprensione importante circa l'organizzazione delle imprese e dei sistemi produttivi in cui andrà ad operare ed incrementando il suo bagaglio di conoscenze in relazione alla modellazione matematica orientata alla soluzione di problemi complessi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Le conoscenze di tipo Economico-Organizzativo consentono all'Ingegnere dell'Innovazione del prodotto di abbinare a conoscenze "ingegneristico-meccaniche" dei processi operativi dei diversi contesti lavorativi, quelle relative all'analisi e alle valutazioni di tipo economico, gestionale e organizzativo. Il risultato è una comprensione e una visione sicuramente più completa e sistemica dei processi e delle attività aziendali che li compongono, che diventano quindi una base più robusta su cui avviare processi di cambiamento e/o miglioramento. Le competenze acquisite con le Discipline affini della matematica gli consentono invece di abbinare a conoscenze "ingegneristico-meccaniche" dei processi operativi dei diversi contesti lavorativi, quelle relative alla modellazione matematica e all'analisi probabilistica, di grande rilievo nello studio di problemi complessi.

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

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido	45	72	-
	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			
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		45		

Totale Attività Caratterizzanti	45 - 72
--	---------

Attività affini

ambito: Attività formative affini o integrative		CFU	
intervallo di crediti da assegnarsi complessivamente all'attività (minimo da D.M. 12)		15	Massimo non realizzabile:123 45
A11	MAT/03 - Geometria MAT/05 - Analisi matematica MAT/08 - Analisi numerica	0	18
A12	ING-IND/21 - Metallurgia ING-IND/22 - Scienza e tecnologia dei materiali	15	27
A13	ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/35 - Ingegneria economico-gestionale	0	9

Totale Attività Affini	15 - 45
-------------------------------	---------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale		15	21
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	3	6
	Abilità informatiche e telematiche	0	6
	Tirocini formativi e di orientamento	3	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	0	6
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		6	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	33 - 57
------------------------------	---------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	120
Range CFU totali del corso	93 - 174

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

Note relative alle altre attività

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 23/04/2015