

L-9 - Ingegneria industriale

Ingegneria meccanica

Università	Università degli Studi di BERGAMO
Classe	L-9 - Ingegneria industriale
Nome del corso	Ingegneria meccanica <i>adeguamento di: Ingegneria meccanica (1011520)</i>
Nome inglese	Mechanical engineering
Lingua in cui si tiene il corso	italiano
Codice interno all'ateneo del corso	
Il corso é	trasformazione ai sensi del DM 16 marzo 2007, art 1 Classe 10 • INGEGNERIA MECCANICA (DALMINE <i>cod</i> 64814)
Data del DM di approvazione dell'ordinamento didattico	05/05/2009
Data del DR di emanazione dell'ordinamento didattico	12/05/2009
Data di approvazione del consiglio di facoltà	25/03/2009
Data di approvazione del senato accademico	30/03/2009
Data della relazione tecnica del nucleo di valutazione	14/10/2008
Data della consultazione con le organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi, professioni	30/09/2008
Modalità di svolgimento	convenzionale
Eventuale indirizzo internet del corso di laurea	WWW.UNIBG.IT/LT-IM
Facoltà di riferimento ai fini amministrativi	INGEGNERIA
Massimo numero di crediti riconoscibili	20
Corsi della medesima classe	• Ingegneria Gestionale <i>approvato con D.M. del</i> 05/05/2009 • Ingegneria tessile <i>approvato con D.M. del</i> 05/05/2009
Numero del gruppo di affinità	1

Obiettivi formativi qualificanti della classe: L-9 Ingegneria industriale

I laureati nei corsi di laurea della classe devono:

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

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

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

- area dell'ingegneria aerospaziale: industrie aeronautiche e spaziali; enti pubblici e privati per la sperimentazione in campo aerospaziale; aziende di trasporto aereo; enti per la gestione del traffico aereo; aeronautica militare e settori aeronautici di altre armi; industrie per la produzione di macchine ed apparecchiature dove sono rilevanti l'aerodinamica e le strutture leggere;

- area dell'ingegneria dell'automazione: imprese elettroniche, elettromeccaniche, spaziali, chimiche, aeronautiche in cui sono sviluppate funzioni di dimensionamento e realizzazione di architetture complesse, di sistemi automatici, di processi e di impianti per l'automazione che integrino componenti informatici, apparati di misure, trasmissione ed attuazione;
- area dell'ingegneria biomedica: industrie del settore biomedico e farmaceutico produttrici e fornitrici di sistemi, apparecchiature e materiali per diagnosi, cura e riabilitazione; aziende ospedaliere pubbliche e private; società di servizi per la gestione di apparecchiature ed impianti medicali, di telemedicina; laboratori specializzati;
- area dell'ingegneria chimica: industrie chimiche, alimentari, farmaceutiche e di processo; aziende di produzione, trasformazione, trasporto e conservazione di sostanze e materiali; laboratori industriali; strutture tecniche della pubblica amministrazione deputate al governo dell'ambiente e della sicurezza;
- area dell'ingegneria elettrica: industrie per la produzione di apparecchiature e macchinari elettrici e sistemi elettronici di potenza, per l'automazione industriale e la robotica; imprese ed enti per la produzione, trasmissione e distribuzione dell'energia elettrica; imprese ed enti per la progettazione, la pianificazione, l'esercizio ed il controllo di sistemi elettrici per l'energia e di impianti e reti per i sistemi elettrici di trasporto e per la produzione e gestione di beni e servizi automatizzati;
- area dell'ingegneria energetica: aziende municipali di servizi; enti pubblici e privati operanti nel settore dell'approvvigionamento energetico; aziende produttrici di componenti di impianti elettrici e termotecnici; studi di progettazione in campo energetico; aziende ed enti civili e industriali in cui è richiesta la figura del responsabile dell'energia;
- area dell'ingegneria gestionale: imprese manifatturiere; imprese di servizi e pubblica amministrazione per l'approvvigionamento e la gestione dei materiali, per l'organizzazione aziendale e della produzione, per l'organizzazione e l'automazione dei sistemi produttivi, per la logistica, per il project management ed il controllo di gestione, per l'analisi di settori industriali, per la valutazione degli investimenti, per il marketing industriale;
- area dell'ingegneria dei materiali: aziende per la produzione e trasformazione dei materiali metallici, polimerici, ceramici, vetrosi e compositi, per applicazioni nei campi chimico, meccanico, elettrico, elettronico, delle telecomunicazioni, dell'energia, dell'edilizia, dei trasporti, biomedico, ambientale e dei beni culturali; laboratori industriali e centri di ricerca e sviluppo di aziende ed enti pubblici e privati;
- area dell'ingegneria meccanica: industrie meccaniche ed elettromeccaniche; aziende ed enti per la conversione dell'energia; imprese impiantistiche; industrie per l'automazione e la robotica; imprese manifatturiere in generale per la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee e reparti di produzione, sistemi complessi;
- area dell'ingegneria navale: cantieri di costruzione di navi, imbarcazioni e mezzi marini, industrie per lo sfruttamento delle risorse marine; compagnie di navigazione; istituti di classificazione ed enti di sorveglianza; corpi tecnici della Marina Militare; studi professionali di progettazione e peritali; istituti di ricerca;
- area dell'ingegneria nucleare: imprese per la produzione di energia elettronucleare; aziende per l'analisi di sicurezza e d'impatto ambientale di installazioni ad alta pericolosità; società per la disattivazione di impianti nucleari e lo smaltimento dei rifiuti radioattivi; imprese per la progettazione di generatori per uso medico;
- area dell'ingegneria della sicurezza e protezione industriale: ambienti, laboratori e impianti industriali, luoghi di lavoro, enti locali, enti pubblici e privati in cui sviluppare attività di prevenzione e di gestione della sicurezza e in cui ricoprire i profili di responsabilità previsti dalla normativa attuale per la verifica delle condizioni di sicurezza (leggi 494/96, 626/94, 195/03, 818/84, UNI 10459).

Criteria seguiti nella trasformazione del corso da ordinamento 509 a 270 (DM 31 ottobre 2007, n.544, allegato C)

Le motivazioni che hanno guidato la riprogettazione del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica si possono riassumere come segue:

- Aggiornare la figura professionale dell'Ingegnere Meccanico sulla base delle nuove esigenze e trasformazioni del mondo industriale;
- Fornire delle solide basi fisico-matematiche, a tal fine sono stati incrementati i CFU dedicati alle materie di base;
- Mettere in grado un laureato in ingegneria meccanica di operare nell'ambito di tutti i principali settori della meccanica, è infatti previsto un adeguato numero di CFU in praticamente tutti gli SSD caratterizzanti.

A tal fine sono stati identificati percorsi formativi sia per gli allievi che manifestino l'intenzione di proseguire gli studi con una laurea specialistica, ai quali è proposta una preparazione propedeutica, sia per coloro che intendano conseguire una formazione a carattere più professionale. Si prevedono 3CFU dedicati alla prova finale e 12 CFU sono a scelta dello studente.

Si è ritenuto necessario che la preparazione professionale culmini con un periodo di tirocinio ed una relazione finale che costituirà elemento di discussione nella prova finale. Nei casi in cui la preparazione sia essenzialmente propedeutica la prova finale consiste nella preparazione e discussione di un elaborato svolto nell'ambito di alcuni insegnamenti. La preparazione conseguita consentirà l'accesso alla Laurea Magistrale in Ingegneria Meccanica con un limitato, in molti casi anche nullo, numero di debiti formativi.

Sintesi della relazione tecnica del nucleo di valutazione

Il Nucleo analizzata la scheda illustrativa del Corso in Ingegneria Meccanica rileva che nella fase di progettazione la Facoltà ha tenuto conto dei seguenti elementi:

- a) individuazione delle esigenze formative ed aspettative delle parti interessate attraverso consultazioni dirette;
- b) definizione delle prospettive (figure professionali e prosecuzione degli studi) coerenti con le esigenze formative;
- c) definizione degli obiettivi di apprendimento congruenti con gli obiettivi generali con riferimento al sistema dei descrittori adottato in sede europea;
- d) significatività della domanda di formazione proveniente dagli studenti e punti di forza della proposta rispetto all'esistente;
- e) analisi e previsioni di occupabilità;
- f) analisi del contesto culturale;
- g) definizione delle politiche di accesso.

La Facoltà ha proceduto alla trasformazione del Corso di laurea in Ingegneria Meccanica Classe 10 nel corrispondente corso della Classe L-9, conservando i tratti positivi dell'esperienza formativa svolta nell'ambito del precedente ordinamento e inserendo coerentemente le modifiche imposte dalla necessità di adeguamento alle nuove tabelle. In conclusione il Nucleo rileva che la proposta:

- a) è stata correttamente progettata;
- b) risulta adeguata e compatibile con le risorse di docenza disponibili e con i concorsi in svolgimento e con le strutture destinate dall'Ateneo al riguardo;
- c) può concorrere agli obiettivi di razionalizzazione e qualificazione dell'offerta formativa di cui al D.M. 362/2007.

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

Il collegio didattico del corso di laurea in Ingegneria Meccanica durante la redazione del progetto di trasformazione del corso di studio 509 - 270 ha in diverse occasioni, anche in modo informale, sentito l'opinione dei principali organizzazioni rappresentative a livello locale della produzione, servizi e professionisti (Confindustria di Bergamo, Servitec, Camera di Commercio, Ordine degli Ingegneri).

Il comitato di indirizzo è stato consultato formalmente alla fine della stesura della bozza di ordinamento.

Il comitato di indirizzo ha manifestato interesse e ha evidenziato i seguenti punti di apprezzamento:

- solidità del progetto formativo, con particolare riferimento alle discipline di base sia generali (matematica, fisica) che specifiche del settore industriale con particolare

riguardo a quelle dell'area meccanica;

- buon bilanciamento nel progetto formativo tra gli aspetti più meramente metodologici con quelli di carattere professionalizzante;
- coerenza degli obiettivi formativi con le esigenze del mondo del lavoro con particolare riferimento, ma non solo, alla realtà locale.

Obiettivi formativi specifici del corso e descrizione del percorso formativo

Obiettivo del corso di Laurea è la formazione di tecnici che possiedano una solida preparazione nelle discipline di base relative alle scienze matematiche, fisiche e chimiche, ed una formazione ingegneristica. In particolare, verranno fornite conoscenze relative a: tecniche e normative di rappresentazione, modellazione con sistemi CAD (Computer Aided Design), tecnologie di lavorazione meccanica, gestione del ciclo di lavorazione di semilavorati e componenti, progettazione di componenti e sistemi meccanici, proprietà e comportamento meccanico dei materiali metallici e non-metallici, apparati di conversione dell'energia di tipo elettromeccanico, sistemi e strumentazione elettronica; analisi termodinamica delle modalità di conversione delle forme di energia e dei meccanismi di trasmissione del calore, e alla loro applicazione a processi industriali ed energetici, e lo svolgimento di stage presso enti ed aziende (solo per il percorso professionalizzante).

Il laureato sarà in grado di affrontare problemi singolari e ricorrenti, riguardanti: l'ingegnerizzazione di base di manufatti di varia complessità; l'esercizio di macchine motrici ed operatrici, nonché di impianti che utilizzano processi termofluidodinamici per applicazioni energetiche ed ambientali; la conduzione di impianti e processi industriali nei vari comparti della produzione manifatturiera. In tutti i casi elencati saprà affrontare in modo autonomo problematiche generali e di base dalla progettazione e di verificare il rispetto delle normative nelle tematiche della produzione/costruzione dei manufatti e nel campo dell'energia.

Le competenze che il laureato avrà acquisito al termine del corso di laurea gli consentiranno, quindi, di coprire le esigenze relative ad un'ampia gamma di ruoli con diverse funzioni, principalmente in industrie che progettano e producono gruppi e componenti meccanici, in industrie di trasformazione che si avvalgono di sistemi di produzione meccanici ed elettromeccanici, in aziende di servizio e di consulenza industriale e nel campo tecnico-commerciale. Può inoltre lavorare presso enti pubblici e di ricerca con funzioni di tipo tecnico.

Infatti, grazie alla flessibilità che gli deriva da una solida cultura tecnica e scientifica ad ampio spettro, l'ingegnere meccanico avrà la capacità di adattarsi rapidamente alle diverse esigenze professionali dei diversi contesti di lavoro, sarà in grado di aggiornare la propria formazione e di seguire e gestire l'innovazione tecnologica nel comparto in cui opera affrontando problematiche nuove con metodo e rigore.

Infine, altro sbocco naturale del percorso propedeutico sarà il corso di Laurea Magistrale, ove la formazione verrà completata ed approfondita con materie più specialistiche. La frazione dell'impegno orario che deve essere riservata allo studio personale o ad altre attività formative di tipo individuale è determinata in misura non inferiore al 60% dell'impegno orario complessivo.

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)

L'impostazione generale del corso di studio in Ingegneria Meccanica, fondata sul rigore metodologico proprio delle materie scientifiche, fa sì che lo studente maturi, anche grazie ad un congruo tempo dedicato allo studio personale, competenze e capacità di comprensione tali da permettergli di includere nel proprio bagaglio di conoscenze anche alcuni dei temi di più recente sviluppo. Il test di ingresso alla Facoltà di Ingegneria costituisce il primo metro su cui lo studente misura le proprie competenze e conoscenze.

Il rigore logico delle lezioni di teoria, che richiedono necessariamente un personale approfondimento di studio, e gli eventuali elaborati personali richiesti nell'ambito di alcuni insegnamenti forniscono allo studente ulteriori mezzi per ampliare le proprie conoscenze ed affinare la propria capacità di comprensione.

Medesima funzione nel percorso formativo hanno le visite guidate ed i viaggi di studio.

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

L'impostazione didattica comune a tutti gli insegnamenti 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, la capacità di elaborazione autonoma e di comunicazione dei risultati del lavoro svolto. La parte di approfondimento ed elaborazione delle conoscenze demandata allo studio personale dello studente assume a questo proposito una rilevanza notevole, è infatti tramite una congrua rielaborazione personale delle informazioni introdotte durante le ore di lezione che lo studente misura concretamente quale sia il livello di padronanza delle conoscenze. Accanto allo studio personale assumono notevole importanza anche le attività di laboratorio eseguite in gruppo e le esercitazioni svolte in aula. A complemento degli strumenti offerti allo studente per lo sviluppo di questa capacità nel percorso formativo lo studente può usufruire di visite guidate, viaggi di studio, tirocini, stage e laboratori di simulazione di realtà imprenditoriali.

In molti corsi, soprattutto appartenenti alle attività caratterizzanti, vengono sviluppate esercitazioni progettuali per il cui svolgimento è necessario applicare le nozioni apprese nelle ore di lezione teorica ed imparare ad utilizzare strumenti di lavoro tipici della professione dell'ingegnere; la discussione dei suddetti elaborati progettuali rappresenta parte integrante delle usuali prove d'esame nelle quali, dunque, è possibile valutare anche il "saper fare" acquisito dall'allievo durante il corso.

In particolare il laureato:

- ha capacità di tipo organizzativo, che si concretizzano nella pianificazione della propria attività lavorativa, o nel rispetto di un piano di lavoro impostogli;
- è in grado di coordinare piccoli gruppi di lavoro, nel rispetto dei modelli organizzativi aziendali;
- sa far uso di appropriate tecniche di metodi e tecniche di valutazione;
- è in grado di relazionare sulla propria attività lavorativa.

Autonomia di giudizio (making judgements)

Coerentemente con le capacità di analisi acquisite, il laureato è in grado di valutare autonomamente sistemi di media complessità nell'ambito dell'Ingegneria Meccanica.

Sono previste attività progettuali all'interno dei corsi che pongono da subito l'allievo di fronte alla necessità, tipica delle

attività ingegneristiche, di effettuare scelte tra diverse soluzioni alternative disponibili per risolvere il problema oggetto

di studio. Poiché tali attività progettuali sono generalmente svolte autonomamente dall'allievo che è chiamato a svolgerle da solo o all'interno di piccoli gruppi di lavoro, esse sono un momento fondamentale per adottare tra le varie soluzioni prospettate dal docente quella che a suo giudizio risulta più appropriata per il caso in studio.

Abilità comunicative (communication skills)

Il laureato sa comunicare con tecnici ed esperti con proprietà di linguaggio e padronanza dei dialetti tecnici, nella propria lingua. La conoscenza della lingua inglese è requisito indispensabile per il conseguimento della laurea per cui il laureato è in grado di comunicare anche in inglese su problematiche di carattere tecnico; è in grado di comprendere ed elaborare testi in lingua inglese di media difficoltà. In molti insegnamenti viene fornito allo studente parte del materiale didattico di supporto ai corsi in lingua inglese, con il duplice obiettivo di rafforzare la conoscenza della terminologia tecnica e favorire l'acquisizione e la padronanza degli strumenti linguistici.

Tali abilità sono maturate lungo tutto il percorso formativo; contribuiscono allo scopo le modalità di accertamento e

valutazione della preparazione dello studente, che prevedono nella maggioranza dei casi a valle di una prova scritta, una prova orale durante la quale vengono valutate, oltre alle conoscenze acquisite dallo studente, anche la sua capacità di comunicarle con chiarezza e precisione. Inoltre nel corso di alcuni degli insegnamenti maggiormente caratterizzanti il corso di studi, sono previste delle attività seminariali svolte da gruppi di studenti su argomenti specifici di ciascun insegnamento.

Le attività di tutorato che vengono svolte dai docenti durante i corsi stimolano l'allievo ad interagire con essi e con i suoi colleghi; la prova d'esame, generalmente svolta secondo la modalità del colloquio orale, consente di verificare le abilità comunicative maturate dall'allievo.

Capacità di apprendimento (learning skills)

Ad ogni studente vengono offerti diversi strumenti per sviluppare una capacità di apprendimento sufficiente ad intraprendere studi di livello superiore (laurea magistrale ed eventualmente dottorato di ricerca). Ogni studente può verificare la propria capacità di apprendere ancor prima di iniziare il percorso universitario tramite il test di ingresso alla Facoltà di Ingegneria. A valle del test lo studente può seguire corsi di tutorato di azzeramento che gli permettono di rivedere i suoi metodi di studio e adeguarli alla richiesta dei corsi di laurea in ingegneria. La suddivisione delle ore di lavoro complessive previste per lo studente dà un forte rilievo alle ore di lavoro personale per offrire allo studente la possibilità di verificare e migliorare la propria capacità di apprendimento. Analogo obiettivo persegue l'impostazione di rigore metodologico degli insegnamenti che dovrebbe portare lo studente a sviluppare un ragionamento logico che, a seguito di precise ipotesi, porti alla conseguente dimostrazione di una tesi.

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

Per essere ammessi al corso di laurea occorre essere in possesso di un diploma di scuola superiore o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo e aver acquisito e maturato le conoscenze scientifiche di base in matematica, fisica e chimica fornite dagli insegnamenti specifici previsti nelle scuole secondarie superiori. L'accesso è libero, previa partecipazione al test orientativo obbligatorio con eventuali obblighi formativi aggiuntivi in base al risultato del test. E' considerato prerequisito indispensabile la conoscenza della lingua inglese. Sono, inoltre, già attivi diversi corsi propedeutici per le discipline del primo anno del Corso di Laurea.

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

Per il percorso propedeutico, la prova finale consiste nella preparazione e discussione di un'attività svolta in modo autonomo dallo studente nell'ambito di alcuni insegnamenti. Per il percorso caratterizzante, consiste nella presentazione e discussione di una relazione sulle attività svolte nel tirocinio obbligatorio effettuato, in generale, presso industrie del settore meccanico. E' possibile redarre e discutere la prova finale in lingua straniera, previo accordo con il docente preposto.

Sbocchi occupazionali e professionali previsti per i laureati
(Decreti sulle Classi, Art. 3, comma 7)

Il tessuto produttivo del territorio della Provincia di Bergamo, come confermano anche recenti rilevazioni (da parte di Università e Associazioni di categoria), si caratterizza per una spiccata vocazione industriale e manifatturiera e, all'interno di questa, per un'elevata presenza (circa un terzo degli occupati dell'industria) dei vari comparti riconducibili alla meccanica e alla lavorazione dei metalli. Il settore della meccanica si pone tuttora in espansione, con un'accentuata propensione all'exportazione, che nei prossimi anni potrà essere sostenuta solo con un adeguato investimento nell'innovazione e nella formazione di professionisti di livello superiore. Il Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica si propone di fornire le competenze richieste per un'ampia gamma di ruoli presso industrie meccaniche ed elettro-meccaniche, aziende ed enti per la conversione dell'energia, imprese impiantistiche ed imprese manifatturiere, in generale per la progettazione, la produzione, l'installazione ed il collaudo, la manutenzione e la gestione di macchine, linee di produzione e strutture. Attualmente i laureati in Ingegneria Meccanica trovano occupazione immediatamente al termine del percorso di studi non solo nella Provincia di Bergamo o in un contesto nazionale, ma anche in un contesto internazionale presso aziende europee e non.

Il corso prepara alla professione di

- Ingegneri meccanici - (2.2.1.1.1)
- Ingegneri industriali e gestionali - (2.2.1.9.2)

Motivi dell'istituzione di più corsi nella classe

Si è richiesta l'istituzione, presso l'Università di Bergamo dei corsi di Laurea in Ingegneria Gestionale, Laurea in Ingegneria Meccanica e Laurea in Ingegneria Tessile. Questi corsi di Laurea pur appartenendo alla medesima classe di Ingegneria Industriale (10 D.M. 509/99 ed L-9 D.M. 270/04) ed essendo accomunati da una comune vocazione industriale sono caratterizzati da marcate peculiarità culturali che diversificano le figure professionali prodotte come di seguito specificato. L'ingegnere meccanico è un tecnico in grado di affrontare le tematiche delle operazioni di lavorazione meccanica, della programmazione dei processi produttivi, della progettazione strutturale e dell'energetica e, pertanto, la sua formazione richiede solide basi nelle materie ingegneristiche di base ed un opportuno approfondimento nelle tematiche delle costruzioni e lavorazioni meccaniche e dell'energetica. L'ingegnere gestionale è un tecnico in grado di affrontare le tematiche della gestione dei processi in ambito aziendale e quindi, oltre ad una solida base di competenze proprie dell'ingegneria industriale, richiede approfondimenti negli argomenti dell'organizzazione aziendale e della produzione, della gestione dei sistemi informativi aziendali, del controllo di gestione, della valutazione degli investimenti e dell'analisi della strategia di impresa. Infine questa figura professionale possiede oltre ad una solida conoscenza della tecnologia, la necessaria competenza per l'efficace gestione dei processi aziendali e dell'analisi economica. L'ingegnere tessile è un tecnico in grado di affrontare le tematiche dei processi nei quali sono coinvolti la trasformazione dei materiali tessili ed i trattamenti chimici in esse coinvolti. Pertanto, la sua formazione richiede solide basi nelle materie ingegneristiche di base ed in particolare di chimica, di termodinamica e delle trasformazioni energetiche. Richiede inoltre considerevoli approfondimenti nei fondamenti, nella progettazione e nella programmazione delle operazioni tipiche dell'industria tessile. Va rimarcato che anche nell'ordinamento secondo il DM 509/99 l'Università di Bergamo aveva attivato nella medesima classe 10, i tre corsi di studio in Ingegneria Gestionale, Ingegneria Meccanica ed ingegneria Tessile per assecondare le esplicite richieste del territorio e del mondo del lavoro locale. Le specificità culturali dei diversi corsi di laurea in Ingegneria Industriale precedentemente illustrate e la consolidata esperienza didattica sono alla base della proposta di attivazione da parte della Facoltà di Ingegneria dell'Università di Bergamo di un corso di Laurea in Ingegneria Gestionale, un corso di Laurea in Ingegneria Meccanica ed un corso di Laurea in Ingegneria Tessile. Tali corsi di studio, per meglio rispondere alle esigenze di differenziazione della formazione tra le diverse figure professionali formate nell'ambito della classe L9, si differenzieranno per almeno 90 CFU. Infine, nonostante le diversità prima illustrate, si è ritenuto utile, appunto per la vocazione prettamente industriale, che i tre corsi di studio abbiano una base comune di Insegnamenti di Base e Caratterizzanti di almeno 60 CFU in modo da formare un unico gruppo di affinità.

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

Attività di base

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per

		min	max	l'ambito
Matematica, informatica e statistica	ING-INF/05 Sistemi di elaborazione delle informazioni MAT/02 Algebra MAT/03 Geometria MAT/05 Analisi matematica MAT/08 Analisi numerica MAT/09 Ricerca operativa SECS-S/02 Statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica	30	42	-
Fisica e chimica	CHIM/03 Chimica generale e inorganica CHIM/07 Fondamenti chimici delle tecnologie FIS/01 Fisica sperimentale FIS/03 Fisica della materia	15	21	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 36:		-		

Totale Attività di Base	45 - 63
--------------------------------	----------------

Attività caratterizzanti

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Ingegneria energetica	ING-IND/08 Macchine a fluido ING-IND/09 Sistemi per l'energia e l'ambiente ING-IND/10 Fisica tecnica industriale	6	12	-
Ingegneria gestionale	ING-IND/16 Tecnologie e sistemi di lavorazione ING-IND/17 Impianti industriali meccanici ING-IND/35 Ingegneria economico-gestionale	6	12	-
Ingegneria dei materiali	ICAR/08 Scienza delle costruzioni ING-IND/21 Metallurgia ING-IND/22 Scienza e tecnologia dei materiali	12	24	-
Ingegneria meccanica	ING-IND/08 Macchine a fluido 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	42	66	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo minimo da D.M. 45:		66		

Totale Attività Caratterizzanti	66 - 114
--	-----------------

Attività affini

ambito disciplinare	settore	CFU		minimo da D.M. per l'ambito
		min	max	
Attività formative affini o integrative	ING-IND/06 - Fluidodinamica ING-IND/07 - Propulsione aerospaziale ING-IND/11 - Fisica tecnica ambientale ING-IND/19 - Impianti nucleari ING-IND/25 - Impianti chimici ING-IND/31 - Elettrotecnica ING-IND/32 - Convertitori, macchine e azionamenti elettrici ING-IND/33 - Sistemi elettrici per l'energia ING-IND/34 - Bioingegneria industriale ING-INF/01 - Elettronica ING-INF/03 - Telecomunicazioni ING-INF/04 - Automatica ING-INF/05 - Sistemi di elaborazione delle informazioni ING-INF/06 - Bioingegneria elettronica e informatica ING-INF/07 - Misure elettriche ed elettroniche MAT/07 - Fisica matematica SECS-P/01 - Economia politica	24	39	18

	SECS-P/07 - Economia aziendale SECS-S/01 - Statistica BIO/09 - Fisiologia BIO/16 - Anatomia umana CHIM/06 - Chimica organica ICAR/01 - Idraulica ICAR/03 - Ingegneria sanitaria - ambientale BIO/10 - Biochimica ICAR/09 - Tecnica delle costruzioni			
--	--	--	--	--

Totale Attività Affini	24 - 39
-------------------------------	----------------

Altre attività

ambito disciplinare		CFU min	CFU max
A scelta dello studente		12	12
Per la prova finale e la lingua straniera (art. 10, comma 5, lettera c)	Per la prova finale	3	3
	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. c		3	
Ulteriori attività formative (art. 10, comma 5, lettera d)	Ulteriori conoscenze linguistiche	-	-
	Abilità informatiche e telematiche	0	2
	Tirocini formativi e di orientamento	0	6
	Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	-	-
Minimo di crediti riservati dall'ateneo alle Attività art. 10, comma 5 lett. d		2	
Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali		-	-

Totale Altre Attività	17 - 23
------------------------------	----------------

Riepilogo CFU

CFU totali per il conseguimento del titolo	180
Range CFU totali del corso	152 - 239

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

(ING-IND/06 ING-IND/07 ING-IND/11 ING-IND/19 ING-IND/25 ING-IND/31 ING-IND/32 ING-IND/33 ING-IND/34 ING-INF/04 ING-INF/05 ING-INF/06 ING-INF/07 MAT/07)

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea sono focalizzati sugli ambiti dell'Ingegneria Meccanica, dei Materiali, Energetica e Gestionale. Quindi gli ssd ING-IND/06, ING-IND/07, ING-IND/31, ING-IND/34, ING-INF/06, ING-INF/07, richiamati negli ambiti dell'Ingegneria Aerospaziale, dell'Automazione, della Biomedica, Elettrica e della Sicurezza e della protezione industriale possono solo completare la formazione come materie affini ed integrative, ma non come materie caratterizzanti.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea per quanto concerne l'ambito di Ingegneria Energetica sono relativi alle tematiche delle macchine a fluido, dei sistemi per l'energia e l'ambiente e della Fisica tecnica industriale. Gli argomenti propri degli SSD:

ING-IND/11, oververosia le tematiche inerenti la fisica tecnica ambientale
ING-IND/32, oververosia le tematiche inerente i convertitori, macchine e azionamenti elettrici;
ING-IND/33, oververosia le tematiche inerenti i sistemi elettrici per l'energia;
ING-IND/19, oververosia le tematiche inerenti gli impianti nucleari;
ING-IND/25, oververosia le tematiche inerenti gli impianti chimici;
possono solo completare la formazione come materie affini ed integrative, ma non come materie caratterizzanti.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea per quanto concerne l'ambito di Ingegneria Gestionale sono relativi alle tematiche delle tecnologie e sistemi di lavorazione, degli impianti industriali meccanici e della ingegneria economico-gestionale. Gli argomenti propri del SSD ING-INF/04, oververosia le tematiche inerenti l'automazione possono solo completare la formazione come materie affini ed integrative, ma non come materie caratterizzanti.

Gli obiettivi formativi specifici del corso di laurea per quanto concerne l'ambito di Matematica, Informatica e Statistica sono relativi alle tematiche delle discipline di base quali i sistemi di elaborazione delle informazioni, la geometria, l'analisi matematica e la statistica per la ricerca sperimentale e tecnologica. Gli argomenti propri del SSD MAT/07, oververosia le tematiche inerenti la fisica matematica in generale e la meccanica razionale in particolare trovano la naturale collocazione nell'ambito delle attività affini ed integrative.

L'ampiezza delle tematiche connesse con il SSD ING-INF/05 fa sì che esso comprenda sia argomenti quali il concetto di algoritmo, l'architettura di base di un sistema informatico o il ruolo dei linguaggi di programmazione, dei sistemi operativi e delle basi di dati nei moderni sistemi informativi, che trovano spazio tra le materie di base del Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica, sia argomenti quali le tecnologie informatiche per il controllo di apparati industriali, che possono completare la formazione dell'Ingegnere Meccanico come materie affini ed integrative, ma non possono svolgere il ruolo di materie di base.

Note relative alle altre attività

Tra i requisiti di ingresso è previsto un opportuno livello di conoscenza della lingua inglese. Il possesso di tale requisito sarà verificato.

L'esperienza DM509 di un corso curriculare di lingua inglese di 5 CFU con esame idoneativo è risultata poco efficace e quindi non è stata riproposta nei nuovi Corsi 270.

Saranno però tenuti dei corsi da docenti qualificati per gli allievi che non abbiano dimostato la conoscenza della lingua a livello richiesto.

Note relative alle attività di base

Note relative alle attività caratterizzanti

RAD chiuso il 30/03/2009