

Allegato B2**A.A. 2019/20****Quadro degli obiettivi formativi specifici e delle propedeuticità**

Corso di Laurea in Ingegneria Meccanica

Rau, art. 12, comma 2, lettera b

N.	Insegnamento	Settore SSD	Obiettivi formativi specifici	Propedeuticità obbligatorie
1.	Algebra lineare	MAT/03	<ul style="list-style-type: none">- Conoscenza e comprensione delle nozioni fondamentali dell'algebra lineare.- Capacità di risolvere sistemi lineari.- Comprensione della geometria di rette e piani nello spazio tridimensionale.- Capacità di applicare la teoria per risolvere esercizi.- Autonomia nel giudicare la correttezza della dimostrazione di un teorema o della risoluzione di un esercizio.- Abilità di comunicare in modo chiaro e logico gli argomenti imparati, la dimostrazione di un teorema o la risoluzione di un esercizio.- Acquisizione di un metodo di studio adeguato per capire ed apprendere gli argomenti proposti nell'insegnamento di algebra lineare, ma anche nuovi argomenti ad essi correlati.	
2.	Analisi matematica I	MAT/05	<p>Il corso ha lo scopo di presentare gli argomenti principali del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni reali di una variabile reale. Verranno quindi introdotti i concetti fondamentali di continuità, limite, derivata, integrale e loro applicazioni rivolte allo studio di funzioni anche con collegamenti al significato fisico/ingegneristico di taluni problemi in cui si usano gli strumenti dell'analisi matematica.</p> <p>Dato che parte di tali argomenti è stato visto dalla maggioranza degli studenti (anche se non da tutti) durante l'ultimo anno delle scuole superiori, un aspetto importante del corso è anche quello di sottoporre i concetti principali ad un approfondimento di tipo critico in modo che alla fine del corso gli allievi sappiano applicare le conoscenze acquisite con competenza, spirito critico ed autonomia di giudizio. La parte iniziale del corso, rivolta ad aspetti di tipo più astratto (tipo argomenti di logica e linguaggio matematico) è utile ad introdurre lo studente alle basi del ragionamento matematico corretto, in modo che gli studenti apprendano non solo le nozioni di carattere tecnico, ma siano anche capaci di metterle in pratica in modo critico, autonomo e motivato.</p>	

3.	Analisi matematica II	MAT/05	<p>Lo/la studente/essa dovrà:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscere i fondamenti dell'analisi matematica 2. - Saper applicare i principali teoremi dell'analisi matematica 2. <p><u>Capacità relative alle discipline:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e comprensione: lo /la studente/essa dovrà conoscere e comprendere i fondamenti dell'analisi matematica 2. - Capacità di applicare conoscenza e comprensione: lo /la studente/essa dovrà essere in grado di applicare i principali teoremi e strumenti di calcolo dell'analisi matematica 2. <p><u>Capacità trasversali /soft skills</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Autonomia di giudizio: lo /la studente/essa dovrà dimostrare di possedere una buona autonomia di giudizio - Abilità comunicative: lo /la studente/essa dovrà dimostrare di possedere buone abilità comunicative - Capacità di apprendimento: lo /la studente/essa dovrà dimostrare di possedere buone capacità di apprendimento 	
4.	Chimica	CHIM/07	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenze da acquisire nel corso: struttura atomica e legame chimico, reazioni chimiche, proprietà dei gas, le soluzioni, termodinamica dei processi chimici, cinetica di reazione, elettrochimica, correlazione tra struttura elettronica/molecolare e proprietà termodinamiche/elettriche/meccaniche di materiali e liquidi. - Capacità acquisite relative alla disciplina: comprendere le basi chimiche delle tecnologie industriali e delle proprietà dei materiali. Applicarle in semplici problemi di interesse tecnologico. - Capacità trasversali: utilizzo di linguaggio scientificamente rigoroso, acquisizione di basi utili all'apprendimento di materie più specifiche. 	
5.	Comportamento meccanico dei materiali	ING-IND/14	<ul style="list-style-type: none"> - Conoscenze da acquisire nel corso: effetto dei carichi sui corpi e sulle travi; proprietà meccaniche dei materiali; sollecitazioni in un solido trabeiforme (soluzione del problema di de Saint Venant); teorie del collasso. - Capacità acquisite relative alla disciplina: essere in grado di modellare organi meccanici semplici mediante l'utilizzo di schemi a trave e di insiemi di travi, determinando le sollecitazioni presenti ed il coefficiente di sicurezza nei confronti della rottura. - Capacità trasversali: sviluppare la capacità di comprendere ed utilizzare un linguaggio scientifico adatto all'approfondimento e allo studio di materie più specialistiche. 	Algebra lineare, Analisi matematica I, Analisi matematica II, Chimica, Fisica I
6.	Costruzione di macchine	ING-IND/14	<p>Il corso vuole applicare le conoscenze acquisite nel Corso di Comportamento Meccanico dei Materiali alla progettazione meccanica di organi meccanici semplici.</p> <p>In particolare esso permetterà l'acquisizione delle</p>	Algebra lineare, Analisi matematica I, Analisi matematica II, Chimica, Fisica I

			<p>seguenti capacità:</p> <ul style="list-style-type: none"> – Conoscenza e comprensione delle nozioni fondamentali della progettazione strutturale meccanica statica e a fatica. – Capacità di dimensionare organi meccanici semplici (es. alberi di trasmissione). – Comprensione delle scelte progettuali che stanno dietro il disegno costruttivi di un organo meccanico. – Capacità di applicare la teoria per risolvere esercizi. – Autonomia nel giudicare la correttezza della risoluzione di un esercizio, utilizzando metodi grafici. – Abilità di comunicare in modo chiaro e logico gli argomenti imparati, avvalendosi di rappresentazioni grafiche a mano libera. – Acquisizione di un metodo di studio adeguato per capire ed apprendere gli argomenti proposti. 	
7.	Disegno e modellazione geometrica delle macchine I	ING-IND/15	<p><u>Conoscenze da acquisire:</u> conoscenze della teoria del disegno tecnico e della relativa normativa di unificazione internazionale per la corretta esecuzione, la lettura e la comprensione di un disegno meccanico, di un documento tecnico e ingegneristico; conoscenza dei metodi di utilizzo degli strumenti di disegno sia tradizionali che software (CAD 2D) - atti a rappresentare semplici componenti meccanici, definiti nelle diverse fasi di sviluppo del prodotto; abilità di schizzare a mano libera oggetti semplice e di visualizzare immagini e dimensioni; conoscenze relative alla comunicazione, organizzazione e gestione della documentazione tecnica nell'intero ciclo di vita del prodotto.</p> <p><u>Capacità relative alla disciplina:</u> esecuzione e capacità di utilizzo delle diverse modalità di rappresentazione tecnica per produrre un disegno tecnico completo delle relative informazioni e scegliendo (Quotatura e gestione degli errori); saper individuare la soluzione di rappresentazione più appropriata e funzionale per una corretta progettazione e realizzazione del prodotto.</p> <p><u>Capacità trasversali:</u> comprendere la forma e il funzionamento di differenti tipologie di prodotti, elementi e/o sistemi meccanici integrando le conoscenze specifiche con quelle delle altre discipline; sviluppare autonomia di lavoro al fine di mettere in pratica le conoscenze teorico-pratiche acquisite; acquisire la conoscenza di un linguaggio tecnico per illustrare sia dal punto di vista funzionale che costruttivo un prodotto industriale e di comunicarlo in maniera efficace; fornire agli studenti una base su cui proseguire le proprie conoscenze del disegno tecnico, la lettura dei modelli e il linguaggio del mondo industriale.</p>	Analisi matematica I
8.	Disegno e modellazione geometrica delle	ING-IND/15	<p>Il corso ha lo scopo di: esporre i criteri e le regole di base per il proporzionamento e la conformazione di singoli elementi di macchine, di</p>	Analisi matematica I, Fisica I

	macchine II		<p>meccanismi e di semplici sistemi meccanici; fornire la conoscenza delle basi teoriche ed applicative della Computer Graphics in relazione all'uso dei diversi sistemi di modellazione CAD 3D; utilizzare un modellatore solido parametrico per la modellazione geometrica ed il disegno tecnico di componenti meccanici e di semplici complessivi, sviluppati sulla base dell'analisi, anche funzionale, di disegni costruttivi o del rilievo dal vero di semplici componenti meccanici ed oggetti d'uso.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Criteri di proporzionamento e di conformazione di singoli componenti e di semplici assiemi meccanici. - Conoscenza di strumenti e metodi per la modellazione 3D e per la visualizzazione fotorealistica del prodotto industriale. - Generazione di modelli CAD 3D mediante l'uso di un modellatore solido parametrico. - Produzione della documentazione tecnica in conformità alle norme del disegno tecnico ed alle esigenze di gestione del prodotto industriale. 	
9.	Economia ed organizzazione aziendale	ING-IND/35	<p>Capacità relative alle discipline:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e comprensione del linguaggio e dei concetti fondamentali relativi all'organizzazione aziendale. - Comprensione del posizionamento dei prodotti nel ciclo di vita. - Comprensione della contabilità aziendale e analitica con particolare riferimento ai costi del prodotto. - Capacità di applicare la conoscenza per preparare decisioni relative agli investimenti. - Capacità di valutare gli aspetti economici e finanziari delle aziende per mezzo di parametri numerici e qualitativi. - Conoscenza e comprensione della gestione della produzione. - Conoscenza e comprensione di un piano di marketing strategico. - Capacità di applicare la conoscenza per gestire un progetto. 	
10.	Elettrotecnica	ING-IND/31	<p>Il corso fornisce una conoscenza preliminare dell'ingegneria elettrica ed è rivolto allo specialista in settori non elettrici dell'ingegneria, trasmettendogli le indispensabili conoscenze di base della teoria dei campi e dei circuiti, con applicazione alle macchine elettriche.</p> <p>Competenze acquisite: lo studente sarà in grado di:</p> <ul style="list-style-type: none"> - analizzare semplici reti elettriche, - valutare semplici configurazioni di campo magnetico, - iniziare lo studio delle macchine elettriche rotanti, - individuare gli aspetti più importanti relativi alla sicurezza dei sistemi elettrici. <p>Argomenti principali: Cariche, corrente e forze</p>	Algebra lineare, Analisi matematica I, Analisi matematica II, Chimica, Fisica I

			<p>elettriche. Effetti dissipativi e generatori elettrici. Circuiti elettrici in regime stazionario, sinusoidale e sistemi trifasi. Fenomeni magnetici. Circuiti magnetici. Forze nel campo magnetico e conversione elettromeccanica dell'energia. Trasformatori. Elementi di impianti elettrici.</p>	
11.	Fisica I	FIS/01	<p>Il corso si propone di introdurre i concetti e le grandezze fondamentali della meccanica classica e della termodinamica soffermandosi sulla natura quantitativa e predittiva delle leggi fisiche; esperienze pratiche di laboratorio illustrano l'applicazione del metodo scientifico nella trattazione dei dati raccolti in semplici operazioni di misura.</p> <p>Conoscenze e capacità acquisite al termine del corso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - comprendere e descrivere fenomeni naturali nell'ambito degli argomenti svolti; - applicare le leggi della fisica alla risoluzione di semplici problemi; - utilizzare il metodo sperimentale per la verifica delle leggi fisiche; - fornire stime elementari degli errori di misura; - gestire modelli di fenomeni complessi al fine di comprenderli, descriverli e prevederne gli effetti; - sviluppare una logica induttivo-deduttiva caratteristica del metodo scientifico applicabile in ambito tecnico-scientifico. 	
12.	Fisica II	FIS/01	<p>Il corso ha come obiettivo di formare gli studenti a livello di primo ciclo.</p> <p><u>Conoscenze da acquisire.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Concetti, grandezze e leggi fondamentali dell'elettromagnetismo: elettrostatica, corrente continua, magnetismo da correnti stazionarie, elettrodinamica, elettricità e magnetismo nella materia, fenomeni ondulatori, onde elettromagnetiche, ottica geometrica, relatività ristretta. - Esperimenti di rilevanza storica. - Applicazioni tecnologiche di uso corrente. - Capacità di risolvere semplici problemi sugli argomenti svolti. - Uso di strumenti di laboratorio, raccolta e elaborazione dei dati, produzione di relazioni esplicative e riassuntive delle esperienze di laboratorio. <p><u>Capacità relative alla disciplina.</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Allargamento e approfondimento della conoscenza della fisica classica e relativistica. - Aumento delle capacità laboratoriali. <p><u>Capacità trasversali:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza di un linguaggio scientifico rigoroso. - Interpretazione dei fenomeni dal punto di vista fisico. - Interpretazione del funzionamento di apparecchiature strumenti e macchine dal punto di vista fisico. 	Analisi matematica I
13.	Fisica matematica	MAT/07	<p>Il corso si propone di insegnare come utilizzare il calcolo vettoriale e l'analisi matematica per</p>	Analisi matematica I

			<p>risolvere problemi meccanici con pochi gradi di libertà, sia con la Meccanica Newtoniana, sia con la Meccanica Analitica. Vengono insegnati in particolare i metodi per poter trattare in maniera rigorosa problemi meccanici con corpi rigidi e punti materiali soggetti a forze e reazioni vincolari. Verranno introdotti i concetti della Meccanica Analitica con l'uso dei vincoli perfetti e le equazioni di Lagrange. Alla fine del corso gli studenti acquisiscono la capacità di formulare modelli matematici di sistemi meccanici reali con pochi gradi di libertà, e la capacità di studiare la cinematica, la dinamica e la statica di tali sistemi meccanici.</p>	
14.	Fisica tecnica	ING-IND/10	<p>Il corso intende fornire agli studenti le conoscenze di base necessarie per comprendere i bilanci di primo principio (energia) e di secondo principio (entropia) ed i fenomeni di trasmissione del calore per conduzione, convezione ed irraggiamento. L'obiettivo è quello di permettere agli studenti di effettuare l'analisi energetica dei cicli termodinamici e degli impianti termici di interesse tecnico in ambito industriale e civile e di applicare i principi base dello scambio termico a problemi pratici di carattere ingegneristico.</p> <p>Conoscenze da acquisire nel corso:</p> <ul style="list-style-type: none"> - bilanci dell'energia meccanica per sistemi chiusi ed aperti; - bilanci dell'energia per sistemi chiusi ed aperti; - bilanci di entropia per sistemi chiusi ed aperti; - analisi energetica dei processi di combustione; - analisi energetica di semplici cicli diretti (MCI, Rankine, Joule); - analisi energetica di semplici cicli inversi e di condizionamento dell'aria; - modellizzazione dei processi di scambio termico per conduzione in regime stazionario e transitorio; - modellizzazione dei processi di scambio termico per convezione forzata e naturale; - progettazione termica degli scambiatori di calore; - modellizzazione dei processi di scambio termico per irraggiamento. <p>Capacità acquisite relative alla disciplina: gli studenti saranno in grado di individuare gli elementi base e stimare le prestazioni dei principali componenti per la produzione di potenza meccanica o termica (riscaldamento/raffrescamento). Inoltre avranno acquisito le competenze per individuare i meccanismi di scambio termico dominanti in un determinato processo e potranno fornirne una stima quantitativa approssimata.</p> <p>Le principali capacità acquisite saranno:</p> <ul style="list-style-type: none"> - la capacità di applicare i principi della termodinamica a sistemi semplici; 	Analisi matematica I, Fisica I

			<ul style="list-style-type: none"> - la capacità di descrivere e comprendere il funzionamento dei più comuni cicli termodinamici; - la capacità di interpretare ed utilizzare i diagrammi termodinamici; - la capacità di sviluppare soluzioni progettuali per problemi di interesse tecnico che coinvolgano lo scambio termico per conduzione, convezione ed irraggiamento; - la capacità di dimensionare dal punto di vista termico le tipologie di scambiatori di calore di maggior interesse e diffusione. 	
15.	Fluidodinamica	ING-IND/06	<p>Il Corso è stato strutturato in modo da:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. fornire un'adeguata conoscenza e comprensione delle nozioni fondamentali della fluidodinamica, integrando le conoscenze specifiche con quelle delle altre discipline dell'ingegneria; 2. acquisire capacità di interpretazione e modellazione di un problema di dinamica dei fluidi; 3. comprendere, impostare e risolvere in maniera analitica problemi di fluidodinamica riscontrabili in campo industriale ed ambientale; 4. sviluppare capacità di apprendimento necessarie ad affrontare gli studi futuri con un elevato grado di autonomia. 	Analisi matematica I
16.	Fondamenti di informatica	ING-INF/05	<p>Obiettivi formativi specifici: Il corso intende mettere lo studente in grado di conoscere fondamenti, metodi e tecnologie relative ai sistemi di elaborazione delle informazioni. Inoltre mira a presentare i principi e le tecniche della programmazione, fornendo nel contempo uno strumento attivo che possa trovare impiego nella soluzione di problemi computazionali relativi alle discipline ingegneristiche curriculari.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Principi operazionali dei calcolatori. - Elementi di rappresentazione dell'informazione (sia testuale che multimediale). - Principi generali alla base delle reti di calcolatori e di Internet. - Approccio algoritmico alla soluzione di problemi. - Concetti generali di programmazione. - Soluzione di problemi tramite programmazione in MATLAB. 	
17.	Macchine	ING-IND/08	<p>Conoscere i fondamenti (schemi, funzionamento nominale e fuori-progetto, cinematica e termo-fluido-dinamica) delle macchine a fluido (turbine, motori volumetrici, pompe, ventilatori, compressori) e dei sistemi energetici (movimentazione fluidi, impianti motori idraulici e termici); risolvere problemi di analisi, applicando la teoria con senso critico; affrontare problemi semplificati di dimensionamento; confrontare alternative e valutarle in base all'applicazione; acquisire familiarità col lessico specifico; applicare teoria e tecniche imparate in altre discipline.</p>	Algebra lineare, Analisi matematica I, Analisi matematica II, Chimica, Fisica I
18.	Meccanica applicata alle macchine	ING-IND/13	<p>Il primo modulo del corso fornisce le conoscenze necessarie a comprendere i principi basilari della</p>	Analisi matematica I, Fisica I

	(I e II)		<p>meccanica applicata, in particolare le modalità di costruzione di modelli di meccanismi piani e le tecniche di analisi degli stessi. Lo studente acquisirà la capacità di costruire modelli cinematici e dinamici, e sarà in grado di utilizzarli per svolgere l'analisi cinematica, statica e dinamica di meccanismi piani. Egli acquisirà inoltre la capacità di scegliere autonomamente la tecnica più adeguata per lo svolgimento delle suddette analisi, e a comunicare con argomentazioni opportune le motivazioni di tale scelta. Lo studente, infine, apprenderà un metodo che potrà utilizzare per l'analisi quantitativa di problematiche relative a una vasta tipologia di sistemi meccanici, e di cui potrà servirsi per finalità progettuali.</p> <p>Il secondo modulo del corso fornisce le conoscenze necessarie a comprendere i principi fondamentali della meccanica applicata, in particolare: principi di tribologia, principi di accoppiamento motore-utilizzatore meccanico, proprietà e caratteristiche di organi e componenti delle macchine. Al termine del corso, lo studente saprà applicare le conoscenze acquisite per finalità di progettazione di un sistema meccanico. Egli acquisirà la capacità di selezionare autonomamente il motore da accoppiare a un utilizzatore meccanico, nonché la trasmissione e gli altri componenti del sistema. Lo studente sarà inoltre in grado di comunicare con argomentazioni adeguate le motivazioni delle scelte effettuate, e apprenderà un metodo per la risoluzione di problematiche inerenti alla progettazione delle macchine.</p>	
19.	Scienza dei materiali	ING-IND/22	<p>Il corso fornisce le competenze per riconoscere se un materiale in uso è stato preparato in modo adeguato, sapere quali sono i suoi limiti di applicabilità, essere in grado di selezionare una particolare classe di materiali per una particolare applicazione, ottimizzare le prestazioni meccaniche di un materiale esistente attraverso processi tecnologici ovvero mediante una modifica sia qualitativa che quantitativa della microstruttura e/o della struttura cristallografica dei componenti presenti.</p>	Analisi matematica I, Fisica I
20.	Tecnologia meccanica (I e II)	ING-IND/16	<p><u>I modulo</u></p> <p>Obiettivi formativi specifici: Il corso ha la finalità di illustrare le principali tecnologie di produzione meccanica. In particolare vengono trattati: procedimenti di fabbricazione per fusione e per deformazione plastica; procedimenti di unione per saldatura; procedimenti di lavorazione per asportazione di truciolo e mediante procedimenti non convenzionali. Vengono inoltre illustrate le principali tipologie di macchine utensili ed i sistemi automatici di produzione meccanica. Obiettivi formativi specifici del corso sono la conoscenza delle principali tipologie di lavorazioni meccaniche ed il loro dimensionamento di massima, la conoscenza della programmazione a controllo</p>	Algebra lineare, Analisi matematica I, Analisi matematica II, Chimica, Fisica I

			<p>numerico, la stesura dei cicli di fabbricazione di componenti meccanici e la loro valutazione economica.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenze di base sulla struttura e comportamento meccanico dei materiali metallici. - Conoscenza dei materiali per utensili di maggiore interesse per la moderna industria meccanica. - Conoscenza di base sul controllo statistico di processo, sulla metrologia e sulle tecniche di ispezione non distruttive. - Conoscenza di importanti aspetti organizzativi ed economici della produzione industriale. - Conoscenza delle fasi di lavorazione di un prodotto - ciclo di fabbricazione. - Conoscenza delle principali tecniche di lavorazione dei materiali metallici e dei relativi ambiti di applicazione. - Conoscenza di base su macchine utensili e sistemi di produzione. <p><u>II modulo</u></p> <p>Obiettivi formativi specifici: Il corso ha la finalità di approfondire le tecnologie introdotte nel primo modulo e di fornire allo studente metodologie per il dimensionamento delle lavorazioni meccaniche. Vengono inoltre illustrate le principali tipologie di macchine utensili ed i sistemi automatici di produzione meccanica. Obiettivi formativi specifici del corso sono la capacità di ingegnerizzare un ciclo di fabbricazione anche rispetto a parametri economici, la conoscenza della programmazione a controllo numerico e la conoscenza di attrezzature e procedimenti specifici.</p> <p>Competenze acquisite:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza della fisica e delle problematiche dei diversi processi di fabbricazione; - Capacità di dimensionamento di massima di utensili, attrezzature, parametri di processo; - Conoscenza sull'architettura e funzionamento delle moderne macchine utensili a controllo numerico; - Conoscenza dei fondamenti di programmazione a controllo numerico, anche assistita dal calcolatore – CNC/CAM; - Conoscenza delle lavorazioni per la produzione di ruote dentate e di altre tecniche di lavorazione avanzate; - Conoscenza delle tecniche di stima di tempi e costi di produzione e conoscenza di base delle tecniche di ottimizzazione di processo. 	
--	--	--	--	--

Note

Si precisa che gli studenti che conseguono nella prova di accesso il debito formativo nell'area della matematica sono tenuti a superare l'esame di "Matematica di base" entro il primo anno di corso.