

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

INDICE

Art. 1 – Caratteristiche del progetto formativo.....	3
Art. 2 – Requisiti di ammissione al corso di studio	3
Art. 3 – Riconoscimento di attività formative	5
Art. 4 – Organizzazione del percorso formativo	5
Art. 5 – Piano di studio	9
Art. 6 – Opportunità di mobilità e altri servizi.....	10
Art. 7 – Conseguimento del titolo	10
Art. 8 – Sistema di assicurazione della qualità del CdS	11
Art. 9 – Norme finali e transitorie.....	11
ALLEGATO 1 – Obiettivi delle attività formative previste dal percorso	13
ALLEGATO 2 – Articolazione del corso di Laurea in Ingegneria Industriale	33

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Art. 1 – Caratteristiche del progetto formativo

- 1) Il presente Regolamento, che si applica alle coorti di studenti/esse a decorrere dall'a.a. 2025/2026, disciplina gli aspetti organizzativi e didattici del corso di Laurea in Ingegneria Industriale (di seguito anche CdS), attivato nella Classe L 9 Ingegneria Industriale di cui al DM 19/12/2023 n. 1648, ed è conforme a quanto previsto dall'Ordinamento didattico.
- 2) Le informazioni sul CdS sono presenti sul sito: <https://corsi.unitn.it/it/ingegneria-industriale>. Il/la Responsabile del CdS e l'Organismo di gestione del CdS sono indicati alla pagina web del CdS.
- 3) Gli obiettivi formativi specifici del CdS, i risultati di apprendimento attesi e gli sbocchi occupazionali e professionali, definiti nell'Ordinamento didattico, sono consultabili sulla pagina specifica del CdS all'interno di Course Catalogue, raggiungibile dal sito indicato al comma precedente, oppure consultando l'intero Course Catalogue all'indirizzo <https://unitn.coursecatalogue.cineca.it/>.
- 4) La struttura didattica di riferimento è il Dipartimento di Ingegneria Industriale. Le attività didattiche del CdS si svolgono principalmente presso la sede didattica del Dipartimento.

Art. 2 – Requisiti di ammissione al corso di studio

- 1) I posti disponibili per l'iscrizione al primo anno sono stabiliti annualmente dagli Organi competenti e comunicati tempestivamente sul sito del CdS.
- 2) Ai sensi dell'Ordinamento, l'accesso al CdS è subordinato al possesso di un diploma di scuola secondaria di secondo grado o di altro titolo di studio conseguito all'estero, riconosciuto idoneo. In relazione agli obiettivi formativi specifici del Corso, è inoltre richiesto il possesso di:
 - Capacità di comprensione verbale e di comunicazione efficace in forma scritta e orale in lingua italiana;
 - Conoscenza adeguata della lingua inglese (livello B1 CEFR o superiore);
 - Capacità di ragionamento logico deduttivo;
 - Capacità di analizzare il comportamento di un sistema semplice partendo dalle leggi fondamentali e dalle caratteristiche dei suoi componenti;
 - Capacità di distinguere tra condizione necessaria e sufficiente;
 - Capacità di distinguere tra definizione, teorema e dimostrazione;
 - Sono inoltre richieste conoscenze di base nella Matematica (Aritmetica ed algebra, geometria, geometria analitica e funzioni, trigonometria, statistica, informatica), nelle Scienze Fisiche e chimiche

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

(Meccanica, Ottica, Termodinamica, Elettromagnetismo, Chimica e struttura della materia).

3) Modalità di verifica della preparazione iniziale:

- a) Per l'ammissione al corso di Laurea in Ingegneria Industriale i/le candidati/e devono sostenere la prova di ingresso, organizzata su base nazionale dal Centro Interuniversitario per l'accesso alle scuole di Ingegneria e Architettura (CISIA), che comprende anche una prova di conoscenza della lingua inglese volta ad accertare il livello stabilito dal Consiglio di Dipartimento. La prova di ingresso è finalizzata a determinare se il/la candidato/a è in possesso, e in quale misura, delle conoscenze essenziali sopra specificate. Sono ammissibili al CdS coloro che superano la prova di ingresso conseguendo un punteggio almeno pari alla soglia minima stabilita annualmente dal Consiglio di Dipartimento.
- b) Per coloro che risultano idonei/e alla prova di ingresso ma non conseguono il livello di soglia nella matematica, il Consiglio di Dipartimento può deliberare l'attribuzione di OFA (obblighi formativi aggiuntivi) per il recupero della carenza con specifiche attività didattiche di sostegno che dovranno essere svolte propedeuticamente all'esame di Analisi matematica e geometria.
- c) Il Consiglio di Dipartimento può stabilire l'ammissione al CdS anche di studenti/esse che abbiano ottenuto, nell'ultima prova di ingresso a calendario, un punteggio di test inferiore, purché almeno pari a una seconda soglia stabilita dal Dipartimento: in tal caso saranno attribuiti OFA da assolvere entro il termine del primo semestre, secondo le modalità stabilite annualmente dal Dipartimento (servizi di tutorato e corsi di recupero). Per coloro che non ottemperano a tali obblighi formativi aggiuntivi nei termini previsti dal Dipartimento, il superamento della prova di esame dell'insegnamento di Analisi e Geometria (Mod. 1 e 2) risulta vincolante come regola di precedenza rispetto a tutte le altre prove di esame previste nel piano di studi.
- d) Il superamento della prova di conoscenza della lingua inglese in ingresso non è richiesto a coloro che sono in possesso di certificazione di livello corrispondente o superiore a quello stabilito dal Dipartimento. Gli/le studenti/esse che non sono in possesso di tale certificazione e non superano la prova di conoscenza della lingua inglese in ingresso sono tenuti/e a ripetere la prova nel corso del primo anno, secondo le modalità stabilite dal Dipartimento; il superamento di detta prova risulta vincolante come regola di precedenza rispetto alle prove di esame degli insegnamenti previsti per gli anni di corso successivi al primo.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Art. 3 – Riconoscimento di attività formative

- 1) A fronte della richiesta di riconoscimento di CFU acquisti esternamente al CdS, viene sempre verificata la coerenza degli obiettivi formativi delle attività formative con gli obiettivi formativi specifici del CdS.
- 2) L'esito del riconoscimento in termini di CFU dipende in ogni caso anche dalle attività formative e relativi CFU che lo/a studente/ssa ha già acquisito e che sono utili ai fini del conseguimento del titolo rilasciato al termine del CdS.
- 3) Ai sensi del DM 04/08/2024 n. 931 possono essere riconosciuti fino a 48 CFU nei seguenti casi:
 - a) conoscenze e abilità professionali, certificate ai sensi della normativa vigente in materia, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario;
 - b) attività formative svolte nei cicli di studio presso gli istituti di formazione della pubblica amministrazione, nonché altre conoscenze e abilità maturate in attività formative di livello post-secondario, alla cui progettazione e realizzazione l'Università abbia concorso;
 - c) conseguimento da parte dello/a studente/ssa di medaglia olimpica o paralimpica ovvero del titolo di campione/ssa mondiale assoluto/a, campione/ssa europeo/a assoluto/a o campione/ssa italiano/a assoluto/a nelle discipline riconosciute dal Comitato olimpico nazionale italiano o dal Comitato italiano paralimpico.
- 4) Nei casi di trasferimento da altro CdS trova inoltre applicazione quanto previsto dal DM 1648/2023 all'articolo 3 comma 11. Poiché il CdS prevede la programmazione degli accessi, il numero di posizioni disponibili per gli anni successivi al primo è definito annualmente dalla differenza tra il numero programmato e gli/le studenti/esse effettivamente iscritti/e. Le modalità di accesso per i trasferimenti in ingresso e le regole specifiche per i riconoscimenti dei cfu ottenuti in altra carriera vengono stabilite dal Consiglio di Dipartimento e pubblicate sul sito del CdS.
- 5) Possono inoltre essere riconosciute conoscenze e competenze acquisite in attività formative i cui contenuti e obiettivi siano valutati coerenti con gli obiettivi formativi del CdS. Tali riconoscimenti sono da intendersi come ulteriori rispetto a quelli di cui ai commi precedenti.

Art. 4 – Organizzazione del percorso formativo

- 1) Le attività formative complete dei relativi obiettivi formativi sono elencate nell'allegato 1.
- 2) L'articolazione del corso di studio con l'indicazione delle attività formative previste negli anni di corso è descritta nell'allegato 2 (offerta didattica programmata). Il CdS è articolato nei seguenti curricula:



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

- Materiali per l'industria sostenibile;
 - Robotica e mecatronica;
 - Gestionale.
- a) I curricula condividono tutti gli insegnamenti di base ed un solido nucleo di insegnamenti caratterizzanti dell'ingegneria industriale e forniscono una solida preparazione con enfasi sugli aspetti scientifici e metodologici, condizione sia per accedere ad un percorso formativo di livello superiore, sia per l'apprendimento di conoscenze e di tecniche utili per l'inserimento nel mondo del lavoro con adeguata padronanza di metodi e di approcci.
- b) Per garantire la completezza della preparazione nelle discipline dell'ingegneria industriale a ciascun percorso formativo, oltre ad un solido nucleo di discipline caratterizzanti l'ingegneria meccanica è previsto un numero minimo di crediti negli ambiti dell'ingegneria dei materiali e dell'ingegneria elettrica.
- c) I percorsi formativi iniziano a differenziarsi a partire dal secondo anno permettendo l'approfondimento di tematiche specifiche:
- Materiali per l'industria sostenibile: si distingue per un approfondimento sull'utilizzo di materiali convenzionali ed innovativi, sullo sviluppo delle relative tecnologie di trasformazione e sulla gestione dei processi di produzione con enfasi sugli aspetti legati alla sostenibilità del processo industriale ed alla gestione del ciclo di vita del prodotto. Il percorso prevede un'ampia scelta di laboratori fra i corsi a scelta opzionali. Ai/lle laureati/e saranno inoltre fornite le competenze di base nell'ambito dell'ingegneria dell'informazione, necessarie a garantire un uso razionale delle potenzialità offerte dalle tecnologie informatiche per comprendere l'impatto nelle realtà produttive.
 - Robotica e mecatronica: finalizzato alla formazione di ingegneri orientati all'industria manifatturiera di nuova generazione, dotati di strumenti di comprensione di sottosistemi di differente natura (in particolare meccanica, elettrica, elettronica ed informatica) e di spiccate capacità di integrazione funzionale proprie della più recente innovazione industriale. Il percorso si caratterizza per un ampliamento della formazione nelle discipline dell'ingegneria dell'informazione, con particolare enfasi sui sistemi mecatronici, la robotica e le macchine intelligenti.
 - Gestionale: ha come obiettivo la formazione di ingegneri capaci di interpretare le sfide dell'organizzazione e la gestione aziendale degli impianti produttivi di nuova generazione. Il

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

percorso si costruisce attorno agli insegnamenti tipici dell'ingegneria gestionale ma con uno sguardo rivolto all'evoluzione degli impianti industriali del futuro.

- d) I percorsi formativi, caratterizzati da una solida base formativa comune, permettono approfondimenti negli ambiti indicati grazie alla presenza di insegnamenti affini che completano ed integrano gli strumenti necessari alla comprensione dei prodotti e dei processi industriali intesi come sistemi formati da elementi e funzioni che interagiscono a diversi livelli.
 - e) Tutti e tre i curricula sono primariamente finalizzati alla prosecuzione della formazione nelle lauree magistrali nell'ambito dell'ingegneria industriale.
- 3) L'offerta didattica erogata in ogni anno accademico è pubblicata nel Manifesto degli studi.
 - 4) Le attività didattiche possono comprendere lezioni frontali, esercitazioni in aula e in campo, attività di laboratorio, attività di tutorato, seminari e tirocini formativi. Le modalità di svolgimento degli insegnamenti e delle altre attività formative e le modalità di verifica dell'apprendimento, vengono indicate dai/dalle docenti responsabili prima dell'inizio di ogni anno accademico tramite la pubblicazione del syllabus.
 - 5) Il CdS inoltre promuove l'acquisizione di conoscenze e competenze anche tramite open badge e microcredenziali rilasciati da Istituzioni soggette a un processo di accreditamento, in particolare per le attività rientranti nelle "altre attività", nelle attività "ad autonoma scelta", nelle attività affini e integrative. L'eventuale riconoscimento di open badge e microcredenziali è sempre subordinato alla verifica della loro coerenza rispetto agli obiettivi formativi specifici del CdS.
 - 6) Un CFU corrisponde a circa 25 ore di impegno complessivo per lo/a studente/essa, comprese quelle dedicate allo studio individuale. Per le attività che consistono in corsi di insegnamento, ogni cfu comporta mediamente 10 ore di didattica frontale, comprensive di lezioni ed esercitazioni, salvo quanto diversamente specificato nel Manifesto degli studi nel caso in cui siano previste attività formative a elevato contenuto sperimentale e pratico.
 - 7) Per ciascun esame o verifica del profitto è individuato/a un/a docente responsabile della procedura di valutazione, il/la quale ne garantisce il corretto svolgimento. Il/la docente responsabile della procedura di valutazione, che di norma è il/la titolare dell'attività formativa, garantisce il corretto svolgimento della procedura e ne registra tempestivamente il risultato nel sistema informatico dell'Ateneo. Il/la docente responsabile può essere coadiuvato/a da altre persone scelte nell'ambito di un insieme di docenti ed altri/e esperti/e individuati/e quali componenti della Commissione d'esame. Nel caso di attività formative articolate in più unità didattiche, il cui svolgimento risulti affidato a più docenti, la verifica finale del profitto

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

è in ogni caso unitaria e collegiale.

- 8) La verifica dell'apprendimento può svolgersi in forma di esame orale e/o scritto. Tutte le prove orali sono pubbliche. Qualora siano previste prove scritte, la candidata/il candidato ha il diritto di prendere visione dei propri elaborati dopo la valutazione degli stessi. Le modalità di svolgimento delle verifiche sono riportate nel Syllabus di ciascun insegnamento. La valutazione è espressa in trentesimi con l'eventuale aggiunta della lode o, ove previsto, con due soli gradi ("approvato" o "non approvato").
- 9) Il Dipartimento fissa un periodo per gli esami alla fine di ciascun semestre. I/le docenti non possono tenere prove d'esame al di fuori dei periodi stabiliti dal Dipartimento. Le commissioni d'esame sono costituite ai sensi del Regolamento Didattico di Ateneo.
- 10) Per la prova di conoscenza della lingua inglese in uscita l'esito è espresso con i giudizi "approvato" o "non approvato". La prova è erogata da esperti linguistici in servizio presso il Centro Linguistico di Ateneo (CLA), secondo modalità concordate con il Dipartimento e con la supervisione di un/a docente delegato/a dal Direttore/trice. I crediti relativi alla prova di lingua inglese in uscita possono anche essere direttamente attribuiti agli/le studenti/esse in possesso di certificazione riconosciuta dall'Ateneo di Trento di livello corrispondente o superiore a quello indicato nell'allegato 2.
- 11) Per le altre attività formative (art. 10, comma 5, lettera d, D.M. 270/2004) il conseguimento dei crediti è regolamentato dal Consiglio di Dipartimento; l'esito di queste attività è espresso con i giudizi "approvato" o "non approvato".
- 12) Il Dipartimento garantisce la possibilità di sostenere l'esame o altra verifica finale fino alla conclusione dei periodi di esame relativi all'anno accademico in cui si è svolta l'attività formativa. Salvo diversa indicazione da parte del/la docente responsabile, il programma d'esame coincide con quello previsto per l'anno accademico nel quale lo/a studente/ssa sostiene l'esame.
- 13) Nel caso in cui un'attività formativa non sia più prevista a Manifesto degli studi, il/la Direttore/trice può designare un/a docente responsabile della procedura di valutazione, che stabilisce le modalità di svolgimento dell'esame.
- 14) Le attività formative svolte nell'ambito di programmi di mobilità internazionale sono riconosciute se preventivamente concordate con il/la docente delegato/a dal Consiglio di Dipartimento, il/la quale valuta la coerenza con gli obiettivi formativi del corso di studio. I risultati della valutazione sono convertiti secondo i criteri stabiliti dal Consiglio di Dipartimento.
- 15) I tirocini e gli stage, utili per l'acquisizione di CFU di altre attività formative (art. 10, comma 5, lettera d,

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

D.M. 270) e anche possibili come attività esterna richiesta per l'elaborato finale, possono essere svolti presso strutture aziendali pubbliche o private, altre strutture universitarie di ricerca e strutture pubbliche o private di ricerca. Questa attività è disciplinata da apposito regolamento approvato dal Consiglio di Dipartimento.

- 16) La durata normale del CdS è di 3 anni e per conseguire il titolo è necessario acquisire 180 CFU. Lo/la studente/ssa che abbia ottenuto tutti i CFU previsti prima della scadenza della durata normale del CdS, nel rispetto del presente Regolamento e più in generale delle norme e regolamenti di riferimento, può comunque conseguire il titolo di studio.
- 17) Ai sensi della normativa vigente il numero massimo di esami previsti è di 20, oltre alle attività formative "altre" e alla prova finale.

Art. 5 – Piano di studio

- 1) Ogni studente/ssa deve presentare il proprio piano di studi secondo le modalità stabilite annualmente. I piani di studi conformi all'offerta programmata del CdS/curriculum cui è iscritto/a lo/a studente/ssa sono approvati automaticamente.
- 2) Lo/la studente/ssa dovrà individuare anche gli insegnamenti a "autonoma/libera scelta" per un massimo di 12 CFU, a completamento delle attività formative previste dal CdS. Tali insegnamenti possono essere selezionati tra gli insegnamenti elencati nel Manifesto degli studi del CdS, tra quelli offerti dal Dipartimento o anche tra quelli offerti da altri Dipartimenti purché coerenti con il percorso culturale dello/a studente/essa e offerti per lo stesso livello di studio. Nei casi in cui nella compilazione online del piano di studi non sia possibile per lo/la studente/ssa selezionare insegnamenti che intenderebbe inserire nei CFU a libera scelta, è richiesta la presentazione, con altre modalità, di un'istanza corredata dalle opportune motivazioni. L'organismo di gestione del CdS, anche avvalendosi di figure appositamente delegate, verifica la coerenza delle proposte rispetto agli obiettivi formativi del CdS e ha la facoltà di richiedere allo/a studente/ssa le necessarie modifiche.
- 3) Lo/la studente/ssa può inoltre, ai sensi della normativa vigente, proporre un piano di studi individuale, motivando adeguatamente la richiesta finalizzata a sostituire nel proprio piano di studi attività formative previste nell'offerta programmata della coorte cui appartiene. In ogni caso il piano di studio individuale, che deve rispettare l'ordinamento didattico del CdS dell'anno di immatricolazione, viene accettato o respinto con parere motivato dell'organismo di gestione del CdS.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

- 4) Sono definiti annualmente nel Manifesto degli studi eventuali obblighi di frequenza associati alle attività formative. In questi casi il/la docente responsabile dell'attività formativa specifica nel syllabus le modalità di verifica della frequenza.

Art. 6 – Opportunità di mobilità e altri servizi

- 1) Il CdS incoraggia la mobilità nazionale e internazionale degli/le studenti/esse, considerandola un mezzo di scambio culturale e di integrazione alla loro formazione personale e professionale ai fini del conseguimento del titolo di studio. In particolare, riconosce i periodi di studio svolti presso istituzioni universitarie italiane e straniere. Questi periodi di studio sono considerati uno strumento di formazione analogo a quello offerto dal CdS, a parità di impegno dello/a studente/ssa e di coerenza dei contenuti con il percorso formativo.
- 2) Il Learning Agreement è lo strumento che definisce il progetto delle attività formative che lo/a studente/ssa seguirà presso l'altra istituzione universitaria e che sostituiranno alcune delle attività previste nel piano di studi.
- 3) Accanto alle attività di orientamento e tutorato svolte dai/le docenti nell'ambito dei propri compiti istituzionali, il CdS promuove il servizio di tutorato sia nella forma di "tutorato alla pari" sia con assegni di tutorato destinati a specifiche figure di tutor disciplinari.
- 4) Per gli/le studenti/esse con disabilità, DSA o bisogni educativi speciali è attivo il servizio di tutorato specializzato coordinato dal Servizio inclusione studente di Ateneo che, anche grazie al supporto di studenti/esse senior e in collaborazione con il/la docente delegato/a per la disabilità/inclusione del Dipartimento, garantisce agli/alle studenti/esse la più ampia integrazione nell'ambiente di studio.
- 5) Gli/le studenti/esse possono avvalersi del servizio di consulenza psicologica di Ateneo, che rappresenta uno spazio di ascolto e sostegno durante tutto il percorso universitario allo scopo di migliorare l'avanzamento nel percorso formativo e la qualità della vita universitaria.

Art. 7 – Conseguimento del titolo

- 1) Lo/a studente/ssa può sostenere la prova finale dopo aver completato tutte le altre attività formative previste dal suo piano di studio. La prova finale è volta a valutare la maturità scientifica raggiunta dallo/a studente/ssa, l'autonomia di giudizio e la padronanza degli argomenti, la capacità di operare in modo autonomo e l'abilità di comunicazione. La discussione è rivolta anche a valutare la preparazione generale

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

dello/a studente/essa in relazione ai contenuti formativi appresi nel CdS.

- 2) L'elaborato oggetto della prova finale può essere redatto, anche solo parzialmente, nell'ambito di un'attività di stage, di tirocinio o del percorso doppio titolo.
- 3) Le procedure relative all'ammissione alla prova finale, al suo svolgimento, alla costituzione delle commissioni, nonché al conferimento del titolo sono disciplinate dal Regolamento del Dipartimento in materia di prova finale e conseguimento del titolo del corso di Laurea in Ingegneria Industriale.

Art. 8 – Sistema di assicurazione della qualità del CdS

- 1) Il CdS adotta un Sistema di Assicurazione della Qualità (AQ) in conformità con il Sistema di AQ dell'Ateneo, che si basa su una costante interazione con le organizzazioni rappresentative della produzione di beni e servizi e che coinvolge tutti gli attori interessati (docenti, studenti, personale tecnico-amministrativo).
- 2) All'interno del corso di studio è operativo un gruppo di riesame (GdR) che svolge un costante monitoraggio delle iniziative realizzate e dei risultati prodotti, anche mediante la predisposizione della Scheda di monitoraggio annuale (SMA) e la redazione del Rapporto di riesame ciclico (RRC) a cadenza periodica, o quando ritenuto necessario dall'organismo di gestione del CdS o da altri attori del Sistema di AQ dell'Ateneo, nonché l'analisi degli esiti delle opinioni degli studenti sulla didattica.
- 3) Il GdR è costituito dal/la Responsabile del CdS, da almeno un/a altro/a docente che abbia un incarico didattico all'interno del corso di studio e da almeno uno/a studente/ssa iscritto/a al CdS.
- 4) In attuazione del Regolamento del Dipartimento, il corso è rappresentato all'interno della Commissione paritetica docenti-studenti (CPDS):
 - a) direttamente, attraverso i/le docenti e gli/le studenti del CdS;
 - b) o indirettamente, mediante confronti sistematici attivati dalla CPDS con il GdR e/o con docenti e studenti/esse referenti del CdS.

Art. 9 – Norme finali e transitorie

- 1) Le disposizioni del presente Regolamento si applicano alle nuove carriere attivate nell'a.a. 2025-26 e seguenti, fatta salva l'emanazione di un nuovo Regolamento nel quale sarà indicato il relativo a.a di decorrenza.
- 2) Per quanto non espressamente qui disciplinato si rinvia al Regolamento didattico di Ateneo, al



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Regolamento di Dipartimento, al Regolamento per le prove finali di Dipartimento e alla normativa vigente in materia.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE
ALLEGATO 1 – Obiettivi delle attività formative previste dal percorso

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Additive manufacturing	IIND-03/C (ex ING-IND/21)	6	L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti le conoscenze di base dei processi di Additive Manufacturing dei materiali metallici, polimerici e ceramici, i punti di forza e di debolezza allo stato attuale dello sviluppo degli stessi, i criteri di progettazione e i principali campi applicativi. Per i processi maturi, per i quali siano disponibili dati affidabili e consolidati, sarà inoltre affrontato l'argomento della valutazione della sostenibilità.
Analisi dei dati per l'ingegneria: - Calcolo scientifico (mod. 1) - Analisi dei dati e statistica (mod. 2)	MATH-05/A (6 CFU) IMIS-01/A (6 CFU) (ex MAT/08 ex ING-IND/12)	12	CALCOLO NUMERICO: Il corso si propone di introdurre lo studente ai rudimenti di calcolo numerico con applicazioni ai problemi pratici dell'ingegneria. ANALISI DEI DATI E STATISTICA: L'obiettivo formativo del corso è introdurre lo studente all'operazione di misura, all'uso degli strumenti di misurazione, alla conduzione di una campagna di misura e all'analisi statistica dei risultati ottenuti. A questo scopo vengono discussi i concetti di misura (modello, incertezza, propagazione dell'incertezza); di operazioni di misura nel dominio del tempo e delle frequenze (trasformata di Fourier e spettri); di variabili aleatorie, distribuzioni di probabilità, statistica descrittiva e inferenziale. Tutti i passaggi ed i concetti sono integrati da esperienze pratiche al calcolatore.
Analisi matematica 2	MATH-03/A (ex MAT/05)	9	Il corso introduce a: calcolo differenziale ed integrale di funzioni di più variabili reali e a risultati basilari della teoria delle equazioni differenziali.
Analisi e geometria: - Analisi matematica 1 (mod. 1) - Geometria e algebra lineare (mod. 2)	MATH-03/A (9 CFU) MATH-02/B (6 CFU)	15	ANALISI MATEMATICA 1: Il corso introduce agli argomenti basilari del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di una variabile reale: limiti, derivate, integrali, successioni e serie

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
	(ex MAT/05 ex MAT/03)		numeriche. Introduce inoltre alla teoria basilare dei numeri complessi. Gli argomenti vengono affrontati con il necessario rigore scientifico, in modo da fornire agli studenti gli strumenti del ragionamento logico-deduttivo astratto. GEOMETRIA: Il corso si propone di fornire alcuni strumenti matematici di base dell'algebra lineare e della geometria indispensabili per le applicazioni in campo ingegneristico, con particolare attenzione ad alcune tematiche proprie dell'ingegneria industriale.
Azionamenti elettrici per la transizione energetica	IIND-08/A (ex ING-IND/32)	6	Il corso offrirà un ripasso sul funzionamento delle principali macchine elettriche di uso industriale e approfondirà la modellazione e l'analisi delle macchine elettriche in corrente continua, sincrone a magneti permanenti, asincrone e a riluttanza variabile. Verranno inoltre presentate le principali tecniche di controllo dei suddetti motori, oltre ai convertitori elettronici maggiormente utilizzati negli azionamenti elettrici. Esempi pratici ed esercizi verranno proposti a supporto della teoria. Dopo aver completato il corso lo studente sarà in grado di: - Comprendere i principi di funzionamento e i principali ambiti di applicazione degli azionamenti elettrici. - Padroneggiare terminologia e parametri che caratterizzano gli azionamenti elettrici - Impostare il progetto di semplici controllori di corrente e velocità per azionamenti elettrici in corrente continua e alternata. Leggere, interpretare e correlare i principali dati di targa relativi ai motori e azionamenti elettrici trattati.
Chimica con elementi di chimica organica	CHEM-06/A (ex CHIM/07)	9	Il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze di base relative alla struttura dei composti chimici

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<i>inorganici e organici, alla loro reattività ed ai processi industriali più comuni per la loro produzione.</i>
Circuiti e macchine elettriche	IJET-01/A (ex ING-IND/31)	9	La prima parte del corso introdurrà le basi scientifiche e le applicazioni ingegneristiche dei circuiti elettrici, presentando le principali tecniche per l'analisi di reti resistive in regime DC, di circuiti del primo e secondo ordine in regime transitorio e di reti monofase e trifase in regime AC. La trattazione teorica sarà completata da esempi ed esercizi numerici e da esercitazioni in aula PC con un simulatore di circuiti. Dopo aver completato il corso, lo studente sarà in grado di: - analizzare un circuito elettrico in condizioni di stato stazionario, transitorio e AC; - analizzare il trasferimento di potenza elettrica in circuiti DC, AC monofase e trifase; - analizzare la risposta in frequenza di filtri elettronici passivi. La seconda parte del corso offrirà una panoramica teorica e pratica sui principi di funzionamento delle principali macchine elettriche di uso industriale. In particolare, verranno analizzati struttura e principi di funzionamento di motori in corrente continua, motori sincroni a magneti permanenti e motori asincroni. Esempi pratici ed esercizi verranno proposti per esemplificare la teoria. Dopo aver completato il corso lo studente sarà in grado di: - comprendere i principi di funzionamento e gli ambiti di applicazione delle principali macchine elettriche; - padroneggiare terminologia e parametri che caratterizzano le macchine elettriche trattate; - leggere e interpretare i principali dati di targa relativi alle macchine elettriche trattate.
Dinamica e modelli di robot	IIND-02/A (ex ING-IND/13)	6	Il corso affronta i concetti di base per la descrizione cinematica, statica e dinamica di robot, con l'obiettivo di

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			fornire agli studenti gli strumenti necessari ad affrontare la simulazione di semplici sistemi robotici. Nel corso dell'insegnamento, gli studenti affronteranno le seguenti tematiche: 1. Cinematica del corpo rigido (posizione, orientamento, sistemi di riferimento) Cinematica dei manipolatori (Matrici di Denavit-Hartenberg. Problema cinematico diretto e inverso. Relazioni differenziali del moto. Jacobiano di un manipolatore. Singolarità.) 2. Statica e dinamica dei manipolatori (Problema dinamico diretto e inverso) 3. Cenni di controllo, attuazione, trasmissione del moto 4. Simulazione dinamica di robot
Disegno industriale	IIND-03/B (ex ING-IND/15)	6	Il corso si propone di insegnare ai futuri laureati i metodi di rappresentazione e la normativa di riferimento per descrivere e comunicare le caratteristiche dei componenti meccanici, singoli ed assemblati (dimensioni, tolleranze dimensionali, finitura superficiale, lavorazioni etc.). Si prevede così di fornire uno strumento necessario per realizzare una costruttiva interazione con progettisti industriali, tecnici della produzione e personale del settore commerciale e marketing.
Economia ed organizzazione aziendale	IEGE-01/A (ex ING-IND/35)	6	Il corso presenta i concetti fondamentali relativi all'organizzazione e al funzionamento delle aziende manifatturiere e del settore terziario, e fornisce un quadro concettuale ed operativo delle condizioni che regolano la strategia d'impresa. In questo quadro il corso permette di acquisire le conoscenze riguardanti la definizione di impresa, l'organizzazione e le funzioni aziendali, la pianificazione strategica, i processi di innovazione di prodotti e servizi, il bilancio di esercizio, il conto economico e lo stato patrimoniale, la valutazione di redditività degli investimenti, la responsabilità sociale

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<i>d'impresa. Alla fine del percorso gli allievi avranno appreso i principi dell'economia aziendale, sapranno usare gli strumenti e le tecniche di analisi di bilancio e di contabilità industriale, comprenderanno i concetti di costo di prodotto e di posizionamento dei prodotti nel loro ciclo di vita, avranno le competenze minime per prendere decisioni sugli investimenti utilizzando metodologie quantitative, inerenti le strategie di impresa.</i>
<i>Elementi di meccanica</i>	<i>IIND-03/A (ex ING-IND/14)</i>	<i>6</i>	<i>Il corso introduce concetti di base della meccanica e fornisce gli strumenti per l'analisi e la modellazione di cinematica, statica e dinamica dei corpi, attraverso l'analisi vettoriale e tramite l'applicazione di metodi energetici. Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare problemi di equilibrio statico e di dinamica di sistemi di corpi rigidi piani e tridimensionali, in presenza delle comuni tipologie di vincoli, attriti e forze, saprà inoltre riconoscere il significato fisico dei modelli adottati e l'ambito di applicabilità per ricavarne equazioni del moto e le caratteristiche di sollecitazione.</i>
<i>Fisica 1</i>	<i>PHYS-03/A (ex FIS/01)</i>	<i>9</i>	<i>Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti le conoscenze di base della meccanica newtoniana, approfondendo le modalità di utilizzo del metodo scientifico e degli strumenti d'indagine della fisica. Il corso si propone di esporre agli studenti sia gli aspetti teorici della disciplina che le sue applicazioni nella soluzione di problemi fisici relativi alla cinematica e dinamica di punti materiali e corpi rigidi.</i>
<i>Fisica 2</i>	<i>PHYS-03/A (ex FIS/01)</i>	<i>9</i>	<i>Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti le conoscenze di base di elettrostatica, semplici circuiti elettrici, magnetostatica, induzione elettromagnetica, ottica geometrica, onde meccaniche, onde sonore ed elettromagnetiche. Durante il corso ci si concentra sui principi fisici delle leggi portando molti esempi applicativi e tecnologici delle stesse. Lo studente deve essere in</i>

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<i>grado non solo di descrivere le leggi fondamentali ma di cimentarsi con semplici questioni concettuali utili per l'approfondimento della conoscenza della materia. Parte importante del corso è la risoluzione di problemi che permettono di utilizzare le leggi studiate.</i>
<i>Fondamenti di automatica</i>	<i>IINF-04/A (ex ING-INF/04)</i>	<i>6</i>	<i>Il corso ha due principali obiettivi formativi. Il primo obiettivo è consentire a studenti e studentesse di acquisire familiarità con un approccio sistemistico, interdisciplinare, che permetta loro di formulare complessi problemi ingegneristici (e non solo) in termini di interconnessioni tra sistemi, descritti da modelli matematici. Il secondo obiettivo è fornire a studenti e studentesse gli strumenti di analisi e sintesi fondamentali per la progettazione, lo studio e il controllo di tali sistemi e delle loro interconnessioni.</i>
<i>Fondamenti di meccanica</i>	<i>IIND-02/A (ex ING-IND/13)</i>	<i>6</i>	<i>Il corso introduce concetti di base della meccanica e fornisce gli strumenti per l'analisi e la modellazione di cinematica, statica e dinamica dei corpi, attraverso l'analisi vettoriale e tramite l'applicazione di metodi energetici. Al termine del corso lo studente sarà in grado di affrontare problemi di equilibrio statico e di dinamica di sistemi di corpi rigidi piani e tridimensionali, in presenza delle comuni tipologie di vincoli, attriti e forze, saprà inoltre riconoscere il significato fisico dei modelli adottati e l'ambito di applicabilità per ricavarne equazioni del moto e le caratteristiche di sollecitazione.</i>
<i>Fondamenti di termodinamica e trasmissione del calore</i>	<i>IIND-07/A (ex ING-IND/10)</i>	<i>6</i>	<i>Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti i fondamenti della termodinamica e della trasmissione del calore. Il corso sarà dedicato in particolare allo studio dei meccanismi di scambio termico (conduzione, convezione ed irraggiamento) e alle loro applicazioni in specifici settori dell'ingegneria industriale inclusi argomenti di particolare interesse per questo orientamento quali il raffreddamento ed il controllo termico delle</i>

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			apparecchiature elettroniche. Per l'analisi e la soluzione dei problemi indicati verranno proposte metodologie di soluzione sia analitiche che numeriche. Per i problemi più complessi verranno svolte delle esercitazioni impiegando opportuni programmi di simulazione. Durante il corso verranno svolte anche delle esercitazioni di carattere sperimentale inerenti le tematiche descritte, attualmente in fase di progettazione. L'obiettivo principale del corso consiste nell'acquisire un significativo background nell'analisi dei processi di trasmissione del calore che rivestono un crescente impatto nell'ambito delle moderne applicazioni industriali. I risultati attesi si possono ricondurre nell'acquisizione di una consolidata capacità di analisi ed elaborazione applicativa dei concetti fondamentali delle discipline indicate, nell'apprendimento di una tecnica sistematica di problem solving che includa la capacità di valutare l'importanza delle elaborazioni numeriche nei problemi e nei progetti proposti.
Impianti industriali	IIND-05/A (ex ING-IND/17)	9	L'obiettivo del corso è di fornire agli studenti le competenze necessarie per la progettazione, realizzazione e gestione degli impianti industriali al fine di massimizzarne le performance tecnico-economiche utilizzando opportuni modelli matematici. A partire dall'analisi del mercato di riferimento, il corso analizza il ciclo produttivo necessario per la fabbricazione del prodotto, la potenzialità produttiva richiesta all'impianto, l'organizzazione del processo produttivo mediante opportuni algoritmi di clusterizzazione e configurazioni flessibili, la valutazione economica dell'intera iniziativa, lo sviluppo delle alternative di layout dello stabilimento produttivo, l'ottimizzazione del flusso dei materiali di un processo produttivo, il dimensionamento dei sistemi di

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<i>movimentazione anche automatizzati, presentando i concetti principali di Industria 4.0.</i>
Informatica	IINF-05/A (ex ING-INF/05)	6	Questo corso introduttivo all'informatica è pensato per studenti senza esperienza in informatica e programmazione. Il corso comincia introducendo i concetti astratti di algoritmo, variabile e tipi di dato. Successivamente vengono trattati il costrutto if-then-else, i cicli for e while, e le funzioni. I concetti vengono prima introdotti in maniera astratta usando pseudo-codice, e poi concretizzati usando un sottoinsieme del linguaggio C++. Lo studio di questo linguaggio viene poi approfondito trattando gestione della memoria, puntatori, array, file header e librerie. Verranno studiate varie strutture dati (con attenzione particolare ai vettori), ed algoritmi fondamentali (es: ordinamento, ricerca). Infine, nel corso verranno introdotti i concetti di architettura dei calcolatori, dal transistor alle porte logiche e memorie. Il corso si divide in 40 ore di lezioni in aula e 20 ore di esercitazioni in laboratorio.
Introduzione alla robotica	IINF-04/A (ex ING-INF/04)	6	Il corso introduce alcuni algoritmi di base per il controllo e la pianificazione di traiettorie, con applicazioni su semplici sistemi robotici come bracci manipolatori e veicoli. Le tematiche principali che saranno affrontate sono: - Controllo PID di catene cinematiche 2d, sia cinematico che dinamico; - Controllo cartesiano di catene cinematiche 2d con Jacobiano pseudo-inverso, singolarità dello Jacobiano, pseudo-inverse regolarizzate, moti interni e proiezione nel nullo; - Panoramica dei sistemi di locomozione (ruote, gambe, propeller); - Veicoli: modellazione, vincoli anolonomi;

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			- Pianificazione di traiettorie: interpolazione polinomiale, RRT, PRM.
Laboratorio di chimica per materiali, energia, ambiente	CHEM-06/A (ex CHIM/07)	6	Il corso si propone di illustrare le principali tecniche analitiche chimiche, con riferimento alle applicazioni industriali nel controllo di qualità dei materiali, alla sostenibilità dei processi chimici, al controllo dell'impatto ambientale dei prodotti e del degrado dei materiali in ambiente, alla caratterizzazione di dispositivi per la produzione di energia. Al termine del corso lo studente dovrebbe conoscere i fondamenti delle tecniche di analisi, saper applicare appropriatamente i metodi appresi nella pratica di laboratorio per l'identificazione di sostanze incognite e la composizione di miscele di sostanze, saper elaborare e discutere i dati sperimentali.
Laboratorio di metallurgia	IIND-03/C (ex ING-IND/21)	6	Il corso di Laboratorio di Metallurgia si propone di fornire allo studente le principali competenze in termini di analisi dei materiali metallici. In particolare, lo studente apprenderà, sia tramite ore frontali che ore di attività sperimentale in laboratorio, come si eseguono ed analizzano prove di tipo meccanico, analisi termiche e analisi metallografiche. Al termine del corso lo studente deve aver appreso come si eseguono questi test, sulla base di quali parametri si scelgono, con quali criteri si impostano e quali sono gli aspetti critici legati ad ognuno di essi.
Laboratorio di modellazione e progettazione 3D	IIND-03/B (ex ING-IND/15)	6	Il corso di Laboratorio di Modellazione e progettazione 3D si prefigge di raggiungere importanti obiettivi formativi per gli studenti interessati a sviluppare competenze in ambito ingegneristico. In particolare, lo scopo del corso è di fornire ai partecipanti una solida comprensione dei principi fondamentali e delle tecniche di modellazione parametrica necessarie alla creazione, allo sviluppo e alla gestione di prodotti industriali. Il corso si articola in diverse fasi che coprono l'intero

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			processo di progettazione, dalla creazione del modello 3D alla sua successiva valutazione attraverso un simulatore agli elementi finiti. Gli studenti saranno in grado di creare modelli di parti meccaniche, assiemati complessi e messa in tavola, utilizzando le tecniche di modellazione parametrica. Grazie a queste competenze, i partecipanti saranno in grado di creare modelli che rispondano ai requisiti di progettazione specifici, migliorandone le prestazioni meccaniche. Durante il corso, gli studenti avranno l'opportunità di acquisire competenze nell'uso di software ampiamente utilizzati in vari settori ingegneristici, come Autodesk Inventor, Fusion 360 e Ansys Workbench. L'obiettivo è quello di fornire ai partecipanti le competenze necessarie per lavorare con questi programmi, creare modelli 3D e comprendere come modificarli parametricamente per migliorarne il comportamento meccanico.
Laboratorio di superfici funzionali	IMAT-01/A (ex ING-IND/22)	6	Il corso introduce aspetti base di durabilità dei materiali e dei loro processi di degrado, evidenziando l'importanza di considerare processi che possano aumentare la vita del componente, mediante applicazione di rivestimenti e trattamenti di conversione superficiale. Uno degli obiettivi del corso è quello di consentire agli studenti di approcciarsi a diverse metodologie pratiche per la produzione e caratterizzazione di rivestimenti e processi di conversione superficiale delle superfici, imparando a valutare l'efficacia delle varie tecniche utilizzate nel mondo industriale. Le attività in gruppo in laboratorio sono di fondamentale importanza per introdurre gli studenti al significato di lavoro in team, nel quale ogni componente avrà specifiche responsabilità. Inoltre, agli studenti verrà chiesto di svolgere brevi ricerche sulle tematiche presentate durante il corso, in modo da evidenziare l'importanza della ricerca e prepararli anche

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<i>in ottica delle ricerche bibliografiche di base necessarie per la loro futura tesi di laurea. Infine, ogni diversa attività di laboratorio sarà orientata ad aspetti green e funzionali, mediante utilizzo di materiali bio-based o mediante ottimizzazione energetica del processo, per evidenziare l'importanza degli attuali aspetti di economia circolare.</i>
Laboratorio di tecnologie e sostenibilità dei polimeri	IMAT-01/A (ex ING-IND/22)	6	Acquisizione di conoscenze relative alle principali tecnologie di lavorazione delle materie plastiche, con particolare riguardo agli aspetti legati alla sostenibilità ambientale delle materie prime, dei processi di trasformazione e di gestione del fine vita. Conoscere le principali tecnologie di trasformazione delle materie plastiche, e le correlazioni tra parametri di processo utilizzati e proprietà tecnologiche risultanti. Conoscere le macchine di processo necessarie per la trasformazione delle materie plastiche, con relativa impostazione dei parametri di processo. Acquisire gli strumenti base per la valutazione dell'impatto ambientale delle diverse tipologie di materie plastiche, delle relative tecnologie di trasformazione e dei processi di fine vita. Proporre il processo produttivo più adatto per un manufatto plastico, anche in relazione al bilancio ambientale del processo e della gestione del fine vita. Realizzare in gruppo delle attività di laboratorio relative alle tecnologie di processo e caratterizzazione delle materie plastiche, con particolare attenzione a materiali e processi innovativi e sostenibili. Presentare in maniera esaustiva i risultati sperimentali tramite presentazione orale e relazione tecnica.
Laboratorio di vetri e leganti sostenibili	IMAT-01/A (ex ING-IND/22)	6	Il corso ha l'obiettivo di formare gli studenti nell'ambito della scienza e tecnologia dei leganti e vetri inorganici. In particolare, il corso punta a:

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			- Introdurre gli studenti ad attività sperimentali in laboratorio con riferimento anche alle principali tecniche di caratterizzazione chimico-fisica-microstrutturale di materiali inorganici; - Sviluppare la conoscenza di leganti innovativi a basso impatto ambientale e delle loro tecnologie di produzione anche utilizzando materiali di scarto o da riciclo; - Permettere di identificare le tecniche ed i processi produttivi di materiali vetrosi anche partendo da materiale di riciclo; - Introdurre gli studenti alla valutazione delle proprietà meccaniche, strutturali e termiche di vetri e leganti.
Logistica industriale sostenibile	IIND-05/A (ex ING-IND/17)	6	L'obiettivo del corso è di fornire agli studenti le competenze necessarie per la progettazione, realizzazione e gestione dei processi logistici industriali utilizzando opportuni modelli matematici al fine di massimizzarne le performance tecnico-economiche e al contempo quantificare e minimizzare l'impatto ambientale e sociale. A partire dalla definizione della funzione logistica e delle relative caratteristiche principali, il corso analizza le modalità di immagazzinamento e le relative tipologie di magazzino, il dimensionamento di magazzini industriali tradizionali e automatici, le operazioni di stoccaggio con i relativi indici caratteristici e l'annesso impatto ambientale, i criteri di allocazione della merce a magazzino, l'attività di picking manuale e l'annessa fatica/energia in ottica di sostenibilità sociale, il controllo e la gestione dell'inventario con valutazioni quantitative economico-ambientali, la logistica distributiva e dell'ultimo miglio, le attività di trasporto e consegna ottimizzandone le performance economiche, ambientali e sociali.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
<i>Materiali e tecnologie per l'industria sostenibile</i>	<i>IMAT-01/A (ex ING-IND/22)</i>	9	Acquisizione di conoscenze relative alle caratteristiche fisiche, alle tecnologie di trasformazione ed agli ambiti di applicazione delle principali classi di materiali utilizzati nell'industria moderna, con particolare attenzione agli aspetti legati alla sostenibilità ed alla valutazione dell'impatto ambientale. - Conoscere le proprietà fisiche delle principali classi di materiali utilizzati in ambito ingegneristico (polimeri e compositi, metalli, vetri, ceramici e leganti). - Conoscere le tecnologie di trasformazione e le macchine di processo necessarie per la trasformazione dei principali materiali utilizzati nell'industria moderna, e le correlazioni tra parametri di processo utilizzati e proprietà risultanti. - Conoscere gli ambiti di applicazione delle principali tipologie di materiali utilizzati nell'industria moderna, con particolare riguardo ai settori delle energie rinnovabili, dell'efficientamento energetico e dell'economia circolare. - Acquisire gli strumenti base per la valutazione dell'impatto ambientale dei materiali utilizzati in ambito industriale, delle relative tecnologie di trasformazione e dei processi di fine vita. - Proporre il processo produttivo più adatto per un manufatto industriale, anche in relazione al bilancio ambientale del processo ed alla gestione del fine vita.
<i>Materiali metallici per il trasporto sostenibile</i>	<i>IIND-03/C (ex ING-IND/21)</i>	6	L'obiettivo del corso è quello di studiare le proprietà, i processi di produzione e le lavorazioni dei materiali metallici il cui utilizzo nel settore dei trasporti è strategico ai fini della sostenibilità. Si studieranno le leghe leggere, i materiali compositi a matrice metallica e i moderni acciai alto-resistenziali utilizzati per l'alleggerimento strutturale, i materiali impiegati nei motori alternativi al motore a combustione interna, quali i magneti permanenti e i

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<i>metalli utilizzati nelle batterie, i materiali utilizzati per lo stoccaggio dell'idrogeno allo stato solido. I contenuti del corso verranno aggiornati negli anni in dipendenza dallo sviluppo delle politiche sui trasporti e della ricerca scientifica di interesse del settore.</i>
Materiali per l'ingegneria industriale – Scienza dei materiali (mod. 1) – Metallurgia (mod. 2)	IMAT-1/A (6 CFU) IIND-03/C (6 CFU) (ex ING-IND/22 ex ING-IND/21)	12	<i>Questo corso si propone di fornire le conoscenze fondamentali sulla struttura, le proprietà e i processi di produzione e trasformazione dei materiali più utilizzati in ambito industriale. Dopo aver completato il primo modulo di Scienza dei materiali gli studenti saranno in grado di illustrare la struttura dei materiali e i processi diffusivi, discutere le caratteristiche meccaniche dei materiali, interpretare i diagrammi di stato e le trasformazioni di fase fondamentali, correlare composizione e struttura con alcune proprietà fondamentali, in primis meccaniche ma anche termiche ed elettriche, selezionare fra metalli, ceramici, polimeri e compositi per alcune fondamentali applicazioni ingegneristiche con un'attenzione anche al riciclo. Nel secondo modulo di Metallurgia con elementi di tecnologia meccanica, verranno fornite conoscenze di base della metallurgia fisica e meccanica, con riferimento specifico alle correlazioni fra struttura dei metalli e le loro proprietà, in particolare quelle meccaniche, e al loro comportamento nelle lavorazioni e nei trattamenti termici e superficiali.</i>
Meccanica dei fluidi	CEAR-01/A (ex ICAR/01)	6	<i>Il corso ha lo scopo di fornire i fondamenti teorici per comprendere i processi di base della Meccanica dei Fluidi di base e la loro applicazione all'ingegneria industriale. L'approccio dell'insegnamento è modellistico e i modelli proposti sono generalmente in grado di risolvere problemi tecnici relativi alla progettazione e verifica di impianti idraulici in regime stazionario. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di:</i>



REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			- comprendere gli aspetti teorici della Meccanica dei Fluidi e delle loro proprietà; - formulare matematicamente e applicare i principi di conservazione della meccanica dei fluidi; - risolvere in maniere quantitativa problemi applicativi relativi a deflussi nelle condotte in pressione.
Metodi e modelli per l'ingegneria gestionale	STAT-04/A (ex SECS-S/06)	6	Il corso introdurrà i concetti base di modellazione matematica per la risoluzione di problemi gestionali. Sarà in gran parte incentrato su quella che viene chiamata "Operations Research", definita dal dizionario Merriam-Webster come: "The application of scientific and especially mathematical methods to the study and analysis of problems involving complex systems". Alla fine del corso lo studente saprà: riconoscere le principali problematiche quantitative riguardanti vari processi, descriverli e modellarli dal punto di vista matematico, risolverli usando i metodi trattati durante il corso.
Misure, sensori ed elaborazione dei segnali	IMIS-01/A (ex ING-IND/12)	6	Obiettivo del corso è presentare i principi della metrologia attraverso i fondamenti logici delle operazioni di misura quali i concetti di grandezza e modello del processo di misurazione, la stima della qualità della misura tramite inversione di modello, l'identificazione delle prestazioni dinamiche degli strumenti di misura, la loro modellazione tramite impedenze generalizzate ed elaborazione tramite trasformata di Fourier. I principi appena enunciati verranno esplicitati alla misura delle principali grandezze di base di possibile interesse industriale, sia meccaniche che elettroniche. Gli studenti apprenderanno i principi basilari della metrologia, saranno in grado di descriverli e modellarli matematicamente, usarli per selezionare gli strumenti di misura più adeguati, progettare un setup industriale di acquisizione ed elaborazione dati e presentare i risultati nel contesto di riunioni o report tecnici.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
Principi e applicazioni dei processi di scambio termico	IIND-07/A (ex ING-IND/10)	6	Il modulo di Fisica Tecnica comprende due macro-aree tecnico/scientifiche che, nell'offerta delle discipline ingegneristiche, sono riconducibili alle seguenti tematiche: - principi fondamentali ed applicazioni della Termodinamica; - problemi di Trasmissione del Calore. In relazione alla sezione Termodinamica, saranno sviluppate le tematiche relative al primo e secondo principio della termodinamica finalizzate alla comprensione e trattazione delle problematiche d'interesse per i processi di scambio termico dove verranno trattati, in particolare, i seguenti argomenti: conduzione termica in regime stazionario relativa a varie geometrie; sistemi con generazione interna di calore; problemi di scambio termico in regime dinamico. Scambio termico per convezione: generalità ed analisi estesa dei processi di convezione forzata. Scambiatori di calore: metodologie di verifica e dimensionamento con specifiche applicazioni alle problematiche relative alle apparecchiature elettroniche. Alla fine del corso lo studente dovrà essere in grado di effettuare i bilanci termici di varie tipologie di apparecchiature industriali e, in particolare, di devices elettronici di rilevante impiego nelle applicazioni dell'industria mecatronica. Parimenti dovrà essere in grado di modellare, mediante l'utilizzo di opportuni software, i campi termici delle apparecchiature indicate allo scopo di valutarne l'impatto nelle prestazioni, nei sistemi di sicurezza e di controllo.
Programmazione avanzata ed intelligenza artificiale	IINF-05/A (ex ING-INF/05)	6	Il corso ha lo scopo di preparare lo studente ad affrontare le nuove tecnologie informatiche, come la programmazione parallela e le reti neurali, sempre più presenti nei processi produttivi e in svariate applicazioni,

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			dai veicoli autonomi ai sistemi di controllo. Gli argomenti principali affrontati in questo corso sono: programmazione ad oggetti (C++), programmazione parallela e acceleratori hardware, cenni e applicazioni pratiche di design, training, inference, e valutazione di reti neurali. Dopo aver completato il corso, lo studente sarà in grado di: (i) scrivere, capire, interpretare codici scritti con il paradigma ad oggetti, (ii) capire come parallelizzare un codice, (iii) valutare l'efficacia e il costo di usare processori paralleli, (iv) progettare e addestrare reti neurali basiche, (v) valutare l'efficacia e l'accuratezza del modello di rete neurale progettato, (vi) eseguire e controllare l'inferenza di reti neurali.
Sensori e sistemi per la robotica	IMIS-01/B (ex ING-IND/12)	6	Il corso propone lo studio dei sensori per la robotica e l'analisi e sintesi di sistemi di percezione per robot. Partendo dai concetti base di processo di misura, si analizzeranno le tecniche per la determinazione e la quantificazione sperimentale e teorica delle incertezze di misura. Si presenteranno poi le soluzioni tecnologiche a disposizione per implementare un sistema di percezione. Infine, si presenteranno algoritmi di base per la fusione sensoriale, presentando applicazioni pratiche su piattaforme robotiche. Dopo aver completato il corso, lo studente sarà in grado di: - comprendere i limiti ed i vantaggi di un sistema di sensori per robot; - caratterizzare e modellare sensori per la robotica; - avere conoscenza dei sistemi esistenti per la percezione robotica e della loro applicabilità nei diversi contesti; - essere in grado di concepire ed implementare un algoritmo di fusione robotica.
Sistemi elettronici analogici e digitali	IINF-01/A (ex ING-INF/01)	9	Il corso introduce le basi scientifiche e ingegneristiche dei sistemi elettronici. In particolare, gli argomenti

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			principali del corso sono: dispositivi elettronici (diodi e MOSFET), circuiti elettronici per il condizionamento dei segnali analogici basati su amplificatori operazionali, sistemi elettronici per l'acquisizione di dati, reti logiche, circuiti elettronici digitali, architetture di base dei calcolatori elettronici. Dopo aver completato il corso, lo studente sarà in grado di: - comprendere il funzionamento di semplici circuiti elettronici contenenti diodi, MOSFET e amplificatori operazionali; - comprendere le diverse funzioni svolte da un sistema di acquisizione dati e le sue prestazioni; - comprendere i principi di funzionamento di un circuito elettronico digitale; - analizzare l'algoritmo di elaborazione eseguito da una rete combinatoria e da una rete sequenziale; - comprendere l'architettura e le modalità di funzionamento di un calcolatore elettronico.
Sistemi meccanici e modelli	IIND-02/A (ex ING-IND/13)	9	Il corso si propone di fornire gli elementi principali per la analisi e la modellazione di sistemi meccanici, in particolare sistemi di più corpi rigidi articolati, sia nello spazio che nel piano, consentendone lo studio della cinematica, della dinamica e la modellazione delle forze (in particolare quelle di contatto) in relazione al movimento. I metodi generali saranno applicati a casi di interesse pratico per il curriculum industriale in senso ampio. Saranno introdotti anche temi avanzati quali la sintesi dei sistemi meccanici e metodi di manipolazione simbolica computerizzata per le equazioni del moto. Obiettivi formativi nel dettaglio: - Introdurre gli elementi fondamentali dell'analisi e simulazione –cinematica e dinamica– dei sistemi meccanici.

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			- Approfondire la modellistica delle principali forze agenti sui sistemi meccanici (tra cui forze di contatto). - Introdurre l'uso di sistemi di calcolo simbolico e numerico (Wolfram Mathematica) finalizzati alla modellistica dei sistemi meccanici. - Introdurre temi avanzati quali la sintesi dei sistemi meccanici, e i metodi variazionali per la scrittura delle equazioni del moto.
Sistemi organizzativi e innovazione	IEGE-01/A (ex ING-IND/35)	6	L'obiettivo del corso è approfondire diversi approcci organizzativi e modelli gestionali innovativi. Il corso affronterà innanzitutto una panoramica del pensiero organizzativo, esplorando lo sviluppo delle principali teorie organizzative e analizzandone l'importanza rispetto al diverso contesto storico e socio-culturale. Si partirà, ad esempio, dallo scientific management sino ad arrivare ai nuovi modelli organizzativi. In questa parte del corso, si svilupperanno anche le capacità di progettazione organizzativa (es. micro e macro-struttura) e di analisi della cultura organizzativa. Il corso proseguirà con l'analisi dettagliata di diversi modelli organizzativo-gestionali che permettono di sostenere il miglioramento delle performance e l'innovazione. In particolare, il corso analizzerà la gestione per processi, la gestione dei progetti, la gestione della conoscenza e gli approcci chiave per il cambiamento radicale e incrementale. Il corso, nel suo complesso, integrerà i concetti teorici con esempi e casi di studio.
Tecnica delle costruzioni meccaniche	IIND-03/A (ex ING-IND/14)	9	Il corso si propone di presentare i principi fondamentali della meccanica dei solidi e della resistenza meccanica dei materiali e di fornire le basi concettuali e gli strumenti operativi con cui analizzare il comportamento meccanico-strutturale di componenti e strutture tipici dell'ingegneria industriale. Al termine del corso gli allievi

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	SSD	CFU	Obiettivi formativi
			<i>devono saper definire i modelli strutturali dei componenti reali, riconoscerne il significato fisico e l'ambito di applicabilità e ricavare da questi le informazioni per stabilire le caratteristiche di resistenza, rigidità e stabilità per sollecitazioni statiche o a queste riconducibili, in modo da poterne realizzare il dimensionamento ed accertare la sicurezza.</i>
Tecnologie meccaniche	IIND-04/A (ex ING-IND/16)	6	<i>L'insegnamento ha l'obiettivo di fornire agli studenti le principali nozioni sulle tecnologie di lavorazione meccanica convenzionali. Dopo una iniziale introduzione alle caratteristiche e proprietà dei materiali metallici che risultano rilevanti per i processi di lavorazione, il corso passa in rassegna i principali processi di lavorazione per operazioni di fonderia, di deformazione plastica e di asportazione di truciolo. Per ogni tecnologia di lavorazione si illustra il relativo processo e i parametri che lo governano, le caratteristiche applicative ed economiche e i macchinari che lo implementano.</i>

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

ALLEGATO 2 – Articolazione del corso di Laurea in Ingegneria Industriale
CURRICULUM MATERIALI PER L'INDUSTRIA SOSTENIBILE
I ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Analisi e geometria - Mod. 1 Analisi matematica 1 - Mod. 2 Geometria e algebra lineare	15	MATH-03/A MATH-02/B (ex MAT/05 ex MAT/03)	Base	-
Analisi matematica 2	9	MATH-03/A (ex MAT/05)	Base	-
Chimica con elementi di chimica organica	9	CHEM-06/A (ex CHIM/07)	Base	-
Disegno industriale	6	IIND-03/B (ex ING-IND/15)	Caratterizzante	-
Fisica 1	9	PHYS-03/A (ex FIS/01)	Base	-
Informatica	6	IINF-05/A (ex ING-INF/05)	Base	-

II ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Analisi dei dati per l'ingegneria - Mod. 1 Calcolo scientifico - Mod. 2 Analisi dei dati e statistica	12	MATH-05/A IMIS-01/A (ex MAT/08 ex ING-IND/12)	Base Caratterizzante	-
Circuiti e macchine elettriche	9	IJET-01/A (ex ING-IND/31)	Caratterizzante	-
Elementi di meccanica	6	IIND-03/A (ex ING-IND/14)	Caratterizzante	-
Fondamenti di termodinamica e trasmissione del calore	6	IIND-07/A (ex ING-IND/10)	Affine	-
Fisica 2	9	PHYS-03/A (ex FIS/01)	Base	-
Materiali e tecnologie per l'industria sostenibile	9	IMAT-01/A (ex ING-IND/22)	Caratterizzante	-
Materiali per l'ingegneria industriale - Mod. 1 Scienza dei materiali - Mod. 2 Metallurgia	12	IMAT-01/A IIND-03/C (ex ING-IND/22 ex ING-IND/21)	Caratterizzante	-

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

III ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Meccanica dei fluidi	6	CEAR-01/A (ex ICAR/01)	Affine	-
Sistemi meccanici e modelli	9	IIND-02/A (ex ING-IND/13)	Caratterizzante	-
Tecnica delle costruzioni meccaniche	9	IIND-03/A (ex ING-IND/14)	Caratterizzante	-
Tecnologie meccaniche	6	IIND-04/A (ex ING-IND/16)	Caratterizzante	-

CORSI OPZIONALI III ANNO DI CORSO

Gli/le studenti/esse devono due corsi opzionali: uno tra le proposte del gruppo A e uno tra le proposte del gruppo B.

Gruppo A

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Laboratorio di chimica per materiali, energia, ambiente	6	CHEM-06/A (ex CHIM/07)	Affine	-
Laboratorio di superfici funzionali	6	IMAT-01/A (ex ING-IND/22)	Affine	-
Laboratorio di vetri e leganti sostenibili	6	IMAT-01/A (ex ING-IND/22)	Affine	-
Materiali metallici per il trasporto sostenibile	6	IIND-03/C (ex ING-IND/21)	Affine	-

Gruppo B

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Additive manufacturing	6	IIND-03/C (ex ING-IND/21)	Affine	-
Laboratorio di metallurgia	6	IIND-03/C (ex ING-IND/21)	Affine	-
Laboratorio di modellazione e progettazione 3D	6	IIND-03/B (ex ING-IND/15)	Affine	-
Laboratorio di tecnologie e sostenibilità dei polimeri	6	IMAT-01/A (ex ING-IND/22)	Affine	-

CURRICULUM ROBOTICA E MECCATRONICA
I ANNO DI CORSO

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Analisi e geometria - Mod. 1 Analisi matematica 1 - Mod. 2 Geometria e algebra lineare	15	MATH-03/A MATH-02/B (ex MAT/05 ex MAT/03)	Base	-
Analisi matematica 2	9	MATH-03/A (ex MAT/05)	Base	-
Chimica con elementi di chimica organica	9	CHEM-06/A (ex CHIM/07)	Base	-
Disegno industriale	6	IIND-03/B (ex ING-IND/15)	Caratterizzante	-
Fisica 1	9	PHYS-03/A (ex FIS/01)	Base	-
Informatica	6	IINF-05/A (ex ING-INF/05)	Base	-

II ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Analisi dei dati per l'ingegneria - Mod. 1 Calcolo scientifico - Mod. 2 Analisi dei dati e statistica	12	MATH-05/A IMIS-01/A (ex MAT/08 ex ING-IND/12)	Base Caratterizzante	-
Circuiti e macchine elettriche	9	IJET-01/A (ex ING-IND/31)	Caratterizzante	-
Fondamenti di automatica	6	IINF-04/A (ex ING-INF/04)	Affine	-
Fondamenti di meccanica	6	IIND-02/A (ex ING-IND/13)	Caratterizzante	-
Fisica 2	9	PHYS-03/A (ex FIS/01)	Base	-
Materiali per l'ingegneria industriale - Mod. 1 Scienza dei materiali - Mod. 2 Metallurgia	12	IMAT-01/A IIND-03/C (ex ING-IND/22 ex ING-IND/21)	Caratterizzante	-
Misure, sensori ed elaborazione dei segnali	6	IMIS-01/A (ex ING-IND/12)	Caratterizzante	-

III ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Programmazione avanzata ed intelligenza artificiale	6	IINF-05/A (ex ING-INF/05)	Base	-
Sistemi meccanici e modelli	9	IIND-02/A (ex ING-IND/13)	Caratterizzante	-
Tecnica delle costruzioni meccaniche	9	IIND-03/A	Caratterizzante	-

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

		(ex ING-IND/14)		
Sistemi di elettronici analogici e digitali	9	IINF-01/A (ex ING-INF/01)	Affine	-

CORSI OPZIONALI III ANNO DI CORSO

Gli/le studenti/esse devono scegliere due corsi opzionali: uno tra le proposte del gruppo A e uno tra le proposte del gruppo B.

Gruppo A

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Azionamenti elettrici per la transizione energetica	6	IIND-08/A (ex ING-IND/32)	Affine	-
Meccanica dei fluidi	6	CEAR-01/A (ex ICAR/01)	Affine	-
Principi e applicazioni dei processi di scambio termico	6	IIND-07/A (ex ING-IND/10)	Affine	-
Sensori e sistemi per la robotica	6	IMIS-01/B (ex ING-INF/07)	Affine	-

Gruppo B

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Dinamica e modelli di robot	6	IIND-02/A (ex ING-IND/13)	Affine	-
Introduzione alla robotica	6	IINF-04/A (ex ING-INF/04)	Affine	-

CURRICULUM GESTIONALE
I ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Analisi e geometria - Mod. 1 Analisi matematica 1 - Mod. 2 Geometria e algebra lineare	15	MATH-03/A MATH-02/B (ex MAT/05 ex MAT/03)	Base	-
Analisi matematica 2	9	MATH-03/A (ex MAT/05)	Base	-
Chimica con elementi di chimica organica	9	CHEM-06/A (ex CHIM/07)	Base	-
Disegno industriale	6	IIND-03/B (ex ING-IND/15)	Caratterizzante	-
Fisica 1	9	PHYS-03/A	Base	-

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

		(ex FIS/01)		
Informatica	6	IINF-05/A (ex ING-INF/05)	Base	-

II ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Analisi dei dati per l'ingegneria - Mod. 1 Calcolo scientifico - Mod. 2 Analisi dei dati e statistica	12	MATH-05/A IMIS-01/A (ex MAT/08 ex ING-IND/12)	Base Caratterizzante	-
Circuiti e macchine elettriche	9	IJET-01/A (ex ING-IND/31)	Caratterizzante	-
Economia ed organizzazione aziendale	6	IEGE-01/A (ex ING-IND/35)	Affine	-
Elementi di meccanica	6	IIND-03/A (ex ING-IND/14)	Caratterizzante	-
Fondamenti di termodinamica e trasmissione del calore	6	IIND-07/A (ex ING-IND/10)	Affine	
Fisica 2	9	PHYS-03/A (ex FIS/01)	Base	-
Materiali per l'ingegneria industriale - Mod. 1 Scienza dei materiali - Mod. 2 Metallurgia	12	IMAT-01/A IIND-03/C (ex ING-IND/22 ex ING-IND/21)	Caratterizzante	-

III ANNO DI CORSO

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Impianti industriali	9	IIND-05/A (ex ING-IND/17)	Caratterizzante	-
Sistemi meccanici e modelli	9	IIND-02/A (ex ING-IND/13)	Caratterizzante	-
Tecnica delle costruzioni meccaniche	9	IIND-03/A (ex ING-IND/14)	Caratterizzante	-

CORSI OPZIONALI III ANNO DI CORSO

Gli/le studenti/esse devono sceglierne tre: uno tra le proposte del gruppo A e due tra le proposte del gruppo B.

Gruppo A

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Logistica industriale sostenibile	6	IIND-05/A (ex ING-IND/17)	Affine	-
Meccanica dei fluidi	6	CEAR-01/A (ex ICAR/01)	Affine	-

REGOLAMENTO DIDATTICO DEL CORSO DI LAUREA IN INGEGNERIA INDUSTRIALE

Sistemi organizzativi e innovazione	6	IEGE-01/A (ex ING-IND/35)	Affine	-
-------------------------------------	---	------------------------------	--------	---

Gruppo B

Nome insegnamento	CFU	SSD	Tipo attività formativa	Propedeuticità
Fondamenti di automatica	6	IINF-04/A (ex ING-INF/04)	Affine	-
Metodi e modelli per l'ingegneria gestionale	6	STAT-04/A (ex SECS-S/06)	Affine	-
Tecnologie meccaniche	6	IIND-04/A (ex ING-IND/16)	Affine	-

TUTTI I CURRICULA SI COMPLETANO CON LE SEGUENTI ATTIVITÀ

Attività	CFU
A scelta autonoma/libera dello/a studente/ssa	12
Lingua straniera inglese (livello B2 CEFR)	3
Altre attività formative	3
Prova finale	3

REGOLE DI SBARRAMENTO:

- L'accesso alle prove di esame degli insegnamenti impartiti negli anni successivi al primo è consentito solo previa acquisizione di almeno 15 CFU corrispondenti a insegnamenti dei settori scientifico-disciplinari MATH-02/B (ex MAT/03) – MATH-03/A (ex MAT/05) – PHYS-03/A (ex FIS/01).
- Gli esami del secondo anno sono consentiti solo a coloro che hanno soddisfatto il requisito di conoscenza della lingua inglese (livello B1 CEFR) richiesto per l'accesso al CdS.

REGOLE DI PROPEDEUTICITÀ SUI CORSI DI INSEGNAMENTO: definite annualmente nel manifesto degli studi.