

Analisi Matematica e Algebra Lineare [2304101]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: FLAVIA SMARRAZZO

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

L'insegnamento si propone di fornire allo studente la conoscenza e la comprensione delle tecniche fondamentali dell'Analisi Matematica e dell'Algebra Lineare, e parallelamente mira a sviluppare l'abilità dello studente stesso nell'utilizzarli per risolvere problemi specifici. Particolare enfasi sarà data al calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una variabile reale, allo studio di successioni e serie numeriche, al calcolo matriciale, alla risoluzione di sistemi lineari, a nozioni di base su spazi e sottospazi vettoriali, al prodotto scalare e sue applicazioni in spazi Euclidei. Relativamente alla capacità di applicare conoscenza e comprensione, saranno centrali le seguenti tematiche: la scelta delle tecniche più appropriate per affrontare un determinato problema e l'argomentazione logica seguita per giungere alla soluzione di un problema.

Prerequisiti

Argomenti di base di matematica, generalmente svolti nelle scuole secondarie: equazioni e disequazioni razionali ed irrazionali, equazioni e disequazioni con esponenziali, logaritmi e valore assoluto; nozioni di geometria analitica e trigonometria.

Contenuti del corso

- Analisi Matematica (90 ore) -

Nozioni di base sulla teoria degli insiemi, estremo superiore ed estremo inferiore; elementi di topologia sulla retta reale. (6 ore circa). Nozioni di base sulle funzioni (7 ore circa): funzioni iniettive e suriettive, composizione di funzioni e funzioni invertibili; funzioni monotone, funzioni limitate e illimitate.

Successioni numeriche (14 ore circa): il concetto di limite; principali proprietà, algebra dei limiti e forme indeterminate; principali limiti notevoli; esistenza del limite per successioni monotone. Serie numeriche (8 ore circa): definizione di serie numerica convergente, divergente e indeterminate; condizione necessaria per la convergenza di una serie numerica; serie numeriche a termini positivi; principali criteri per lo studio del carattere di serie numeriche a termini positivi ("confronto", "rapporto", "radice"); criteri di convergenza per serie numeriche a termini di segno qualsiasi. Limiti e continuità di funzioni di una variabile reale (12 ore circa); limite di funzione, casistica generale e legame con il concetto di limite di successione (teorema ponte); principali teoremi sul limite di funzioni; limite destro, limite sinistro e criteri per l'esistenza di un limite; teoremi sul limite di funzioni composte e di funzioni monotone.

Funzioni continue: principali proprietà, classificazione dei punti di discontinuità; teorema degli zeri, teorema dei valori intermedi e teorema di Weierstrass.

Calcolo differenziale per funzioni di una variabile reale (14 ore circa): definizione di derivata, significato geometrico della derivata; regole di derivazione e derivate delle funzioni elementari; derivata di funzioni composte e di funzioni inverse; classificazione dei punti di non derivabilità. Principali teoremi del calcolo differenziale: teorema di Fermat, teorema di Rolle, teoremi di Lagrange e di Cauchy, regola di De L'Hopital; derivate successive; funzioni convesse e concave in un intervallo. Studio del grafico di una funzione.

Formula di Taylor (8 ore circa): costruzione del polinomio di Taylor, teorema sul resto sotto forma di Peano; definizione di o-piccolo e principali proprietà; applicazione della formula di Taylor nel calcolo di alcuni limiti; teorema sul resto sotto forma di Lagrange. Calcolo integrale (16 ore circa): funzioni integrabili secondo Riemann e definizione di integrale di Riemann; teoremi della media integrale. Il concetto di primitiva di una funzione; definizione di integrale indefinito; teorema fondamentale del calcolo integrale. Principali metodi di integrazione: integrazione per parti, per sostituzione, integrazione di funzioni razionali; integrazione di alcune funzioni irrazionali. Integrali impropri. Numeri complessi (5 ore circa): forma algebrica e forma trigonometrica; formula di De Moivre; radici n-esime di un numero complesso.

- Algebra Lineare (30 ore) -

Spazi vettoriali reali (7 ore circa): basi e coordinate di un vettore in una base; dimensione di uno spazio vettoriale; sottospazi vettoriali.

Sistemi di equazioni lineari e calcolo matriciale (15 ore circa): sistemi omogenei e non omogenei e generalità sulle matrici. Determinanti e loro proprietà. Matrici singolari; inversa di una matrice non singolare. Rango di una matrice. Teorema di Rouché-Capelli e teorema di Cramer.

Prodotto scalare (8 ore circa): principali proprietà del prodotto scalare standard in \mathbb{R}^N ; lunghezza di un vettore; disuguaglianza di Cauchy-Schwarz. Coefficienti di Fourier, basi ortonormali; complemento ortogonale di un sottospazio; proiezioni ortogonali.

Metodi didattici

- Lezioni frontali (120 ore) in cui verranno presentati gli argomenti del corso e svolti esercizi guida che ne mostrano l'applicazione a problemi specifici.
- Esercitazioni frontali e tutorati in aula e/o online (40 ore circa) con cadenza settimanale durante il periodo di erogazione del corso e in preparazione della prova d'esame.

Modalità di verifica dell'apprendimento

L'esame si compone di prova pratica (in forma scritta) e di una prova teorica (in forma scritta). La prova pratica ha una durata di 3 ore, un punteggio complessivo (massimo) pari a 32 punti ed è composta da 6 esercizi sull'intero programma, così suddivisi: 4 esercizi di Analisi Matematica (per un totale di 20 punti) e 2 esercizi di Algebra Lineare (per un totale di 12 punti). Gli studenti dovranno dimostrare la capacità di applicare correttamente in contesti specifici la conoscenza e la comprensione di tematiche astratte, e di padroneggiare in particolare le principali tecniche:

- 1) dell'Algebra Lineare (con particolare riferimento alla risoluzione di sistemi lineari, allo studio di sottospazi vettoriali e del loro complemento ortogonale, al calcolo di proiezioni);
- 2) del Calcolo Differenziale ed Integrale (con particolare riferimento allo studio di funzione, al calcolo di limiti, alle applicazioni della formula di Taylor, allo studio di continuità e derivabilità, al calcolo di integrali definiti, indefiniti ed impropri);
- 3) dello studio di Successioni e Serie numeriche.

Lo studente potrà accedere alla prova teorica solo dopo aver conseguito un punteggio di almeno 18/32 nella prova pratica. La prova teorica comprende tre domande a risposta aperta (2 di Analisi Matematica e 1 di Algebra Lineare) sugli argomenti del corso (definizioni, enunciati, dimostrazioni, semplici quesiti teorici), per un punteggio massimo pari a 30/30 ed un punteggio minimo pari a 18/30. In particolare, la prova è volta alla verifica delle conoscenze, del rigore metodologico e delle abilità di esposizione acquisite dallo studente sulle principali tematiche dell'Analisi Matematica e dell'Algebra Lineare. Il tempo massimo assegnato per lo svolgimento della prova teorica è pari a 1 ora e 30 minuti.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale: La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi, dato dell'esito combinato delle due prove (pratica e teorica), pari rispettivamente al 75% ed al 25% del voto finale. L'esame si considera superato qualora lo studente consegua un punteggio maggiore o uguale a 18/32 nella prova pratica ed un punteggio maggiore o uguale a 18/30 nella prova teorica.

Il punteggio massimo della prova pratica è pari a 32 punti, così suddivisi: 20 punti relativamente alla parte di Analisi Matematica e 12 punti relativamente alla parte di Algebra Lineare. Per superare la prova pratica ed accedere alla prova teorica è necessario conseguire un punteggio maggiore o uguale a 18/32. Il punteggio massimo della prova teorica è pari a 30 punti, così suddivisi: 20 punti complessivamente per i 2 quesiti di Analisi Matematica e 10 punti per il quesito di Algebra Lineare. Per superare la prova teorica è necessario conseguire un punteggio maggiore o uguale a 18/30. L'eventuale lode verrà attribuita agli studenti con un punteggio pari a 32/32 nella prova pratica ed a 30/30 nella prova teorica.

Per ciascuna prova, nell'attribuzione del voto si terrà conto fino ad un massimo di 2 punti delle capacità di analisi e di sintesi, e della chiarezza espositiva evidenziate dall'elaborato presentato.

Testi di riferimento

1] Appunti ed esercizi forniti dal docente sulla pagina e-learning del corso.

Sono inoltre consigliati i seguenti libri di testo:

- 2] M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, *Analisi Matematica 1*, Zanichelli.
- 3] M. Bramanti, *Esercitazioni di Analisi Matematica 1*, Ed. Esculapio, 2011, Bologna, 2011.
- 4] E. Giusti, *Esercizi e Complementi di Analisi Matematica vol. 1*, Bollati Boringhieri.
- 5] M. Bordoni, *Introduzione all'Algebra Lineare ed alla Geometria Analitica*, ed. Esculapio, Bologna, 2013.
- 6] G. Catino, F. Punzo, *Esercizi svolti di Analisi Matematica e Geometria 1 e 2*, ed. Esculapio.
- 7] Walter Rudin, *Principles of Mathematical Analysis*, third edition, McGraw-Hill.

Altre informazioni

- Conoscenza e comprensione del concetto di limite e delle sue principali proprietà; capacità di applicare tale teoria nello studio di Successioni e Serie numeriche;
- Conoscenza delle principali tecniche del calcolo differenziale e del calcolo integrale, e capacità di applicarle nello studio delle proprietà analitiche di funzioni reali di una variabile reale;
- Conoscenze di base su calcolo matriciale, spazi vettoriali, prodotto scalare standard; capacità di applicare tali nozioni nell'analisi della compatibilità di sistemi lineari di m equazioni in n incognite, nello studio di sottospazi vettoriali, e nel calcolo di proiezioni ortogonali;

Inoltre, lo studente dovrà acquisire conoscenze, capacità e competenze volte a saper traslare le informazioni teoriche e le abilità operative acquisite nell'ambito dell'Analisi Matematica e dell'Algebra Lineare ai contesti scientifici e tecnologici propri dell'Ingegneria.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	12	MAT/05

Stampa del 13/11/2025

Antropologia della Tecnica ed Etica Generale [23041C3]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: VITTORADOLFO TAMBONE, GIAMPAOLO GHILARDI

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso integrato intende sviluppare negli studenti una visione human centered dell'agire scientifico e tecnologico in quanto atto umano.

Il modulo di "Antropologia della Tecnica ed Etica Generale" è parte di un Corso Integrato erogato su tre anni. Per i contenuti del Corso si rimanda a "Humanities per l'Ingegneria" (2302336)

Prerequisiti

N.A.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	3	M-FIL/03

Stampa del 13/11/2025

Fondamenti di Chimica [2304102]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: MARCELLA TROMBETTA

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

L'insegnamento introduce ai temi classici della chimica inorganica e organica che costituiscono i fondamenti delle tecnologie seguendo un approccio induttivo. Gli aspetti teorici di base sono introdotti a partire da problemi elementari concreti, successivamente estesi a casi più complessi. Lo scopo è quello di costruire gradualmente l'assimilazione dei principi fondamentali della chimica.

Lo studente svilupperà competenze sulla trasformazione della materia, con particolare attenzione ai suoi aspetti energetici e applicativi.

Prerequisiti

Conoscenze di base di matematica e fisica.

Contenuti del corso

Tra parentesi tonde è indicato il numero di ore dedicate a ciascun macro-argomento.

Atomi e molecole: la teoria atomica moderna, la tavola periodica, la configurazione elettronica degli atomi. (6)

Il legame chimico: ionico, covalente, nomenclatura inorganica, formule di struttura, elettronegatività. (8)

Reazioni chimiche: concetto di mole, stechiometria, tipi di reazioni, redox. (6)

Lo stato della materia: le leggi dei gas, forze intermolecolari, liquidi, solidi, passaggi di stato ed energia. (4)

Soluzioni: concentrazioni %w/w, %w/v, %v/v, Molarità, molalità, Normalità, solubilità, le proprietà colligative. (4)

Termodinamica chimica: la prima legge della termodinamica, il lavoro nelle reazioni chimiche, energia interna, seconda legge della termodinamica, definizione di entropia, energia libera G: concetto di spontaneità (10)

L'equilibrio chimico: la legge dell'equilibrio chimico, K_p , K_c e K_x , effetto sull'equilibrio della pressione, temperatura, concentrazioni, il principio di Le Chatellier (8)

Equilibri di solubilità: solubilità dei composti, equazioni ioniche, K_{ps} , applicazioni. (2)

Cinetica chimica: concetto, equazioni della velocità, ordine di reazione, molecolarità, reazioni del primo del secondo, tempo di semireazione, profilo energetico, energia d'attivazione, catalisi, equazione di Arrhenius, meccanismi di reazione. (4)

Acidi e basi: definizioni di Arrhenius, Brønsted-Lowry, Lewis, acidi e basi forti e deboli, anfoterismo, idrolisi, neutralizzazione, pH, tamponi. (6)

Elettrochimica: le leggi di Faraday, Celle galvaniche: concetti, diagramma di cella, anodo e catodo, semielementi, f.e.m, spontaneità di cella, equazione di Nernst, elettrodi, le principali pile. (6)

Chimica Organica: gruppi funzionali, nomenclatura e formule di struttura, principali meccanismi di reazione, isomerie delle molecole organiche e principali classi dei composti organici. (26)

Metodi didattici

Lezioni frontali in presenza, anche con l'ausilio di simulazioni interattive, in cui vengono spiegati i contenuti del corso: 90 ore.

Esercitazioni in modalità online che approfondiscono i temi teorici con esercizi più complessi e predispongono lo studente alle prove d'esame: 45 ore.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le abilità relative ai fondamenti della chimica saranno verificate mediante una prova a quesiti a risposta multipla da svolgersi sulla pagina dell'insegnamento della piattaforma di elearning di Ateneo. Lo Studente dovrà rispondere in 40 minuti a 30 quesiti a risposta multipla (d'ora in poi "prova a quesiti") nei quali dovrà dimostrare di aver acquisito le capacità di:

- 1) rappresentare la configurazione elettronica degli elementi della tavola periodica
- 2) scrivere la formula chimica e di struttura di un composto e ioni
- 3) bilanciare e definire i prodotti di una reazione chimica
- 4) risolvere problemi stechiometrici
- 5) applicare la legge dei gas
- 6) utilizzare le diverse espressioni della concentrazione delle soluzioni
- 7) bilanciare una reazione redox
- 8) risolvere gli equilibri chimici e di solubilità

- 9) calcolare il pH di diversi sistemi
- 10) calcolare il peso molecolare di un composto dalle proprietà colligative di una sua soluzione
- 11) determinare le proprietà colligative di una soluzione
- 12) determinare la variazione delle funzioni di stato termodinamiche di una reazione
- 13) definire una pila e calcolarne la f.e.m.
- 14) dare il nome alle molecole organiche
- 15) scrivere la formula delle molecole organiche noto il loro nome
- 16) rappresentare le diverse tipologie d'isomeria delle molecole organiche
- 17) scrivere i prodotti e il meccanismo delle reazioni dei principali gruppi funzionali della chimica organica
- 18) identificare le principali classi di composti organici.

I 30 quesiti saranno così suddivisi:

- 24 quesiti sui punti da 1) a 13);
- 6 quesiti sui punti da 14) a 18).

La prova a quesiti sarà sostenuta in presenza in aula sul proprio PC o tablet nella pagina di elearning del corso d'insegnamento alla voce "Appelli". La prova a quesiti dovrà essere svolta nel cruscotto di monitoraggio "SMOWL" che consentirà al docente di verificare l'assenza d'infrazioni, da parte di ogni singolo Studente, durante lo svolgimento della prova. Per infrazioni s'intende l'utilizzo di piattaforme d'intelligenza artificiale, o di altri siti web, per la ricerca delle risposte ai quesiti.

Lo Studente riceverà l'esito della sua prova a quesiti come punteggio espresso in trentesimi 24 ore dopo lo svolgimento della prova stessa, poiché 24 ore sono il tempo necessario per ricevere da "SMOWL" il rapporto sull'eventuali infrazioni svolte da ogni singolo Studente. Lo Studente che avrà commesso infrazioni registrate da "SMOWL" riceverà una email dal docente con il rapporto delle infrazioni da lui eseguite e l'esame sarà dichiarato "non superato".

Criteria di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale.

La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi.

Nella prova a quesiti:

- ogni quesito avrà 4 risposte (A, B, C, D) di cui una sola corretta;
- per ogni quesito si potrà selezionare una sola risposta;
- si consegnerà 1 (uno) punto per ogni risposta corretta; 0 (zero) punti per ogni risposta errata o non data;

Ogni prova a quesiti sarà diversa dall'altra e assegnata agli Studenti in maniera randomizzata dal sistema.

La correzione della prova a quesiti, e quindi il calcolo del punteggio conseguito che corrisponde al voto espresso in trentesimi, è operata dal sistema di elearning per confronto con le risposte corrette caricate sulla piattaforma stessa. Ogni Studente riceverà solo il suo esito e, pertanto, il punteggio da lui conseguito, e non il risultato degli altri Studenti.

24 ore dopo il termine della prova a quesiti, oltre al punteggio conseguito, lo Studente potrà rivalutare la sua prova a quesiti verificando a quali quesiti ha risposto correttamente e a quali no, venendo a conoscenza, in questo caso, della risposta corretta.

L'esame sarà superato se e solo se lo Studente consegnerà un punteggio maggiore o uguale a 18/30 e il punteggio massimo conseguibile è pari a 30/30.

Agli Studenti che consegneranno una votazione pari a 30/30 sarà data la possibilità di sostenere una prova orale, contestualmente all'esito della prova a quesiti stessa, per ambire alla Lode. Nella prova orale allo Studente sarà posto 1 quesito sul programma, volto a valutare la logica seguita dallo Studente nella risoluzione del quesito, l'impiego di un linguaggio appropriato nella risposta al quesito e, altresì, l'adeguatezza della soluzione proposta in relazione alle competenze che lo Studente si presuppone abbia acquisito alla fine dell'insegnamento. Il quesito della prova orale vale 3 punti. Il voto finale sarà dato dai 30 punti conseguiti nella prova a quesiti alla quale saranno addizionati o sottratti i 3 punti conseguiti nella prova orale.

Il voto finale conseguito sarà registrato sul libretto elettronico dello Studente.

Testi di riferimento

Le lezioni frontali e le esercitazioni online sono svolte utilizzando una lavagna elettronica che consente di salvare gli scritti e di caricarli sulla pagina del corso nella piattaforma di elearning di Ateneo <https://elearning.unicampus.it/> al fine di consentire allo Studente di rivedere e approfondire gli argomenti trattati e trasformare in conoscenza quanto appreso a lezione e in capacità e competenze quanto svolto durante le esercitazioni. Per alcuni argomenti, si utilizzerà il simulatore interattivo PhET (<https://phet.colorado.edu/>) per una didattica esperienziale.

Materiale didattico consigliato per lo studio in forma autonoma da parte dello Studente interessato all'approfondimento della disciplina:

K.G. Whitten, R.E. Davis, M.L. Peck, G.G. Stanley CHIMICA GENERALE, Piccin Nuova Libreria

P. Silvestroni FONDAMENTI DI CHIMICA, Zanichelli

John McMurry FONDAMENTI DI CHIMICA ORGANICA, Zanichelli

Per gli esercizi:

P.M. Lausarot, G.A. Vaglio, STECHIOMETRIA PER LA CHIMICA GENERALE, Piccin

I. Bertini, C. Luchinat, F. Mani, E. Ravera, STECHIOMETRIA VI Ed, CEA casa editrice ambrosiana

T.W. Solomons Graham, C.B. Fryhle, R.G. Johnson LA CHIMICA ORGANICA ATTRAVERSO GLI ESERCIZI, Zanichelli

Altre informazioni

Università **CAMPUS BIO-MEDICO di Roma** - Via Alvaro del Portillo, 21 - 00128 ROMA

- Conoscenza e comprensione delle basi atomiche della chimica per la costruzione della tavola periodica degli elementi e per una predizione ragionevole sul come e perché gli atomi reagiscono
- Conoscenza del legame chimico e della sua correlazione con le proprietà della materia
- Conoscenza e comprensione della spontaneità o dell'equilibrio delle reazioni chimiche
- Comprendere gli aspetti energetici e cinetici delle trasformazioni chimiche
- Conoscenza e comprensione delle principali classi di composti organici e della loro reattività
- Capacità applicative: prevedere la reattività di un elemento in base alla sua posizione nella tavola periodica; saper rappresentare le formule di struttura; classificare i composti sulla base del legame chimico e proprietà; discutere un equilibrio chimico e dei fattori che lo influenzano con particolare attenzione per gli equilibri acido/base; definire le specie ossidanti e riducenti comprese le loro applicazioni per la produzione di energia (pile); utilizzare le funzioni termodinamiche; scrivere le formule dei composti organici e utilizzarli per sintetizzarne altri; risolvere problemi stechiometrici di pratica utilità.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	9	CHIM/07

Stampa del 13/11/2025

Fondamenti di Informatica [2304103]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: GIULIO IANNELLO

Periodo: Primo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso introduce al funzionamento e all'uso di un sistema di elaborazione con un'enfasi sulla sua struttura, sia hardware che software, e sugli strumenti e le tecniche base impiegate per la sua programmazione, inclusa la conoscenza di un linguaggio di programmazione.

Prerequisiti

Non vi sono propedeuticità. Oltre alle conoscenze richieste per l'accesso al corso di Laurea, è richiesta la conoscenza delle principali definizioni riguardanti i vettori e le matrici che si acquisisce seguendo le lezioni del corso di Analisi Matematica e Algebra Lineare. È richiesta anche la capacità di usare un computer come semplice utente.

Contenuti del corso

Il linguaggio C. Struttura dei programmi. Strutture di controllo. Tipi. Array mono e pluridimensionali. Sottoprogrammi. Operazioni di I/O. Stringhe di caratteri. Manipolazione di file. Il preprocessore. Librerie standard. (20 ore)

Tecniche di sviluppo dei programmi. Algoritmi per l'elaborazione di sequenze e di strutture multidimensionali.

Complessità computazionale. Algoritmi di ricerca e ordinamento. Compilazione, collegamento, testing e debugging di programmi. Allocazione ed esecuzione dei programmi. (45 ore)

Architettura dei sistemi di elaborazione. Rappresentazione dei dati. Aritmetica dei calcolatori. Logica e algebra di Boole. Struttura e componenti di un sistema di elaborazione. Cenni sul linguaggio macchina e sull'implementazione dei blocchi funzionali della CPU. (15 ore)

Sistemi operativi. Interruzioni e meccanismi di protezione hardware. Struttura del sistema operativo. Gestione dei processi, della memoria e delle periferiche. File system e interfacce utente. (10 ore)

Metodi didattici

Lezioni frontali e lezioni invertite in cui vengono presentati gli argomenti del corso e svolti esercizi che ne mostrano l'applicazione a problemi specifici (75 ore, tutte svolte dal docente titolare, di cui circa il 30% dedicato allo svolgimento di esempi ed esercizi). Esercitazioni in laboratorio, per insegnare l'uso degli strumenti software necessari per la programmazione con il linguaggio C e per lo svolgimento di esercizi (15 ore, con gli studenti divisi in gruppi, svolte in parte dal docente titolare e in parte dal co-docente).

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le abilità relative alla programmazione in C e agli strumenti di sviluppo software vengono verificate mediante una prova al calcolatore in cui viene richiesta la soluzione di un problema di programmazione che richieda l'uso di array e dei sottoprogrammi. La tipologia di problemi proposti è quella delle tracce rese disponibili sulla piattaforma e-learning del corso (vedi link riportato in fondo alla scheda). Le altre conoscenze e capacità vengono verificate di norma mediante una prova scritta svolta on-line che richiede di rispondere a 5 domande a risposta aperta e a una domanda a risposta multipla in cui viene chiesto di illustrare argomenti specifici, di mettere in relazione aspetti diversi dell'organizzazione di un sistema di calcolo e di risolvere esercizi. La prova scritta viene svolta a distanza di pochi giorni dalla prova al calcolatore (tipicamente il giorno dopo) e solo se è stata superata tale prova.

La valutazione è espressa in trentesimi e l'esame si considera superato se entrambe le prove sono state valutate sufficienti. La prova al calcolatore e la prova scritta contribuiscono rispettivamente per 3/5 e 2/5 alla valutazione finale.

La prova al calcolatore è valutata con:

- 30 se la soluzione risponde completamente alla specifica fornita ed è completa e corretta anche della parte riguardante i sottoprogrammi;
- tra 25 e 29 se la soluzione include la parte riguardante i sottoprogrammi, ma presenta carenze che non ne pregiudicano la sostanziale correttezza;
- 24 se la soluzione non include la parte riguardante i sottoprogrammi, ma risponde completamente alla specifica fornita ed è corretta;
- tra 18 e 23 se la soluzione non include la parte riguardante i sottoprogrammi e presenta carenze che non ne pregiudicano la sostanziale correttezza;

- insufficiente negli altri casi.

La prova scritta svolta on-line è valutata attribuendo:

- da 0 a 3 punti alle domande a risposta aperta a seconda della completezza della risposta (0 punti se non si è sostanzialmente risposto, 3 punti se la risposta è completa; è possibile attribuire anche frazioni di punto);
- 1 punto oppure 0 punti alla domanda a risposta multipla a seconda che la risposta sia corretta o errata.

Il punteggio ottenuto viene moltiplicato per 2,25. Pertanto, rispondendo in modo completo e corretto a tutte le domande si raggiunge il punteggio massimo di 36, superando così la valutazione massima di 30. Non è pertanto necessario rispondere completamente a tutte le domande per raggiungere la valutazione massima.

Ulteriori dettagli sulle modalità di svolgimento della prova scritta on-line sono consultabili sulla pagina dell'insegnamento su <http://elearning.unicampus.it>.

Al fine di una corretta valutazione della prova scritta, il docente può chiedere allo studente di discutere in una breve prova orale alcune delle risposte fornite.

Al fine migliorare la valutazione ottenuta nella prova al calcolatore, lo studente può altresì chiedere di essere interrogato anche sulla parte di programmazione.

Se sommando i punteggi ricevuti si supera 30, la prova scritta riceve comunque la valutazione di 30, ma lo studente, qualora abbia ricevuto la valutazione massima anche nella prova al calcolatore, potrà chiedere di svolgere una breve prova orale per ottenere la lode.

La lode viene pertanto attribuita nei seguenti casi solo se si è ottenuto il punteggio massimo nella prova al calcolatore e se, avendo superato la prova scritta con una votazione superiore a 30, l'allievo ha dimostrato una elevata padronanza degli argomenti rispondendo in modo del tutto esauriente a un'ulteriore domanda in una breve prova orale aggiuntiva.

Testi di riferimento

Dispense di Fondamenti di Informatica, presentazioni powerpoint utilizzate nelle lezioni, video lezioni che coprono parte del programma da utilizzare nelle lezioni svolte con modalità invertita, esercizi (inclusi esercizi d'esame), distribuiti gratuitamente in forma elettronica sul sito <http://elearning.unicampus.it/>.

Altre informazioni

Conoscenza e capacità di comprensione.

Il corso trasferirà allo studente le seguenti conoscenze e capacità di comprensione:

- I costrutti del linguaggio di programmazione C con alcune estensioni del linguaggio C++.
- I principi con cui vengono formulati gli algoritmi sulle principali strutture dati che fanno uso di array, anche multidimensionali.
- I sottoprogrammi e il loro uso nella codifica di software.
- Gli strumenti per lo sviluppo di software.
- La rappresentazione delle informazioni mediante codifica con particolare riferimento alla rappresentazione dei numeri.
- Gli elementi fondamentali dell'architettura dei sistemi di calcolo e i meccanismi hardware che regolano l'esecuzione dei programmi.
- La struttura e delle principali funzioni dei sistemi operativi.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Al termine del corso lo studente sarà in grado di:

- Formulare un algoritmo sulle principali strutture dati che fanno uso di array in linguaggio C in un ambiente di sviluppo specifico.
- Effettuare il testing e il debugging.
- Codificare e manipolare informazioni in forma binaria.
- Applicare le conoscenze sull'architettura dei sistemi di calcolo a sistemi reali.

Autonomia di giudizio

Le conoscenze e capacità di comprensione acquisite, dovranno consentire allo studente di riconoscere la correttezza di un algoritmo che impieghi le principali strutture dati che fanno uso di array.

Abilità comunicative

Lo studente dovrà sviluppare l'abilità di descrivere, in maniera puntuale e competente, i principi alla base del funzionamento di un sistema di elaborazione e di collegarli tra loro in modo coerente.

Capacità di apprendere

Lo studente dovrà essere in grado di apprendere altri linguaggi di programmazione consultandone la relativa documentazione, e di apprendere il funzionamento di sistemi di calcolo reali.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso Corso di studio (Ordinamento) Percorso Crediti S.S.D.

Università **CAMPUS BIO-MEDICO di Roma** - Via Alvaro del Portillo, 21 - 00128 ROMA

Corso di Laurea Ingegneria Industriale (2025) comune 9 ING-INF/05

Stampa del 13/11/2025

Inglese Generale [23041C2]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: ROBERTA ARONICA, DOCENTE_FITIZIO DOCENTE_FITIZIO

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Obiettivi formativi

Il corso è finalizzato al potenziamento della conoscenza della lingua straniera. Oggetto del corso è l'approfondimento delle strutture grammaticali e sintattiche per consolidare il livello B1 CEFR e iniziare il percorso di preparazione al B2 CEFR. Le attività didattiche sono impartite da docenti madrelingua che collaborano con il Centro linguistico di Ateneo.

Prerequisiti

Gli studenti in possesso di certificazioni linguistiche – rilasciate da non più di tre anni e da uno dei seguenti Enti Certificatori: Cambridge Assessment English; LinguaSkill; City and Guilds, Pitman; Edexcel / Pearson Ltd; IELTS; TCL Trinity College London; TOEFL ET – di livello pari o superiore al B2 CEFR possono ottenere l'esonero previa domanda all'attenzione del Centro Linguistico d'Ateneo (cla@unicampus.it).

Contenuti del corso

Nel corso curricolare semestrale da 2 CFU si approfondiscono le strutture logico-grammaticali e il vocabolario della lingua inglese al fine di consolidare il livello B1 CEFR e iniziare il percorso di preparazione al B2 CEFR.

Lo studente deve essere in grado di:

- Comprendere le idee principali di testi complessi su argomenti sia concreti sia astratti, come pure le discussioni tecniche sul proprio campo di specializzazione.
- Interagire con una certa scioltezza e spontaneità che rendono possibile un'interazione naturale con i parlanti nativi senza sforzo per l'interlocutore.
- Produrre un testo chiaro e dettagliato su un'ampia gamma di argomenti e riuscire a spiegare un punto di vista su un argomento fornendo i pro e i contro delle varie opzioni.

Metodi didattici

Il corso viene erogato in aula attraverso lezioni frontali ed esercitazioni.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame di idoneità.

La verifica dell'apprendimento viene effettuata attraverso una prova scritta composta da esercizi di grammatica, comprensione del testo, scrittura e ascolto.

Le conoscenze lessicali e grammaticali e le abilità relative alla comprensione e alla produzione scritta sono verificate mediante una prova scritta e una di ascolto con rispettivo test di comprensione a risposta aperta di livello commisurato all'obiettivo individuale. Le abilità comunicative (speaking) vengono valutate dal docente durante il corso attraverso attività interattive. Il risultato della prova è espresso come giudizio di idoneità. Per conseguire l'idoneità lo studente dovrà ottenere un punteggio totale uguale o maggiore al 60%.

Testi di riferimento

Il materiale didattico viene fornito dai docenti.

Altre informazioni

Ogni studente è tenuto a sostenere un test di posizionamento per individuare il livello iniziale di conoscenza della lingua inglese.

Gli studenti con un livello iniziale pari o inferiore al B1 CEFR riceveranno un Obbligo Formativo Aggiuntivo, che dovranno colmare prima di poter sostenere l'esame di idoneità finale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Al termine del corso, lo studente dovrà essere in grado di:

- dialogare, leggere e scrivere brani in lingua inglese, rispondere a domande di comprensione del testo;
- produrre un testo scritto di argomento generale di almeno 100 parole.

Autonomia di giudizio

Lo studente sarà stimolato a sviluppare un approccio critico sulla propria capacità di comprensione del testo ascoltato e sulla elaborazione di un testo in inglese usando gli strumenti che l'insegnante proporrà con gradualità durante il corso. Gli studenti saranno sollecitati alla verifica autonoma sia attraverso la correzione di propri elaborati che di verifica sul livello di comprensione dei testi analizzati durante le lezioni frontali.

Abilità nella comunicazione

Lo studente dovrà essere in grado di comunicare in modo chiaro e grammaticalmente corretto.

Capacità di apprendere

Lo studente dovrà dimostrare una partecipazione attiva interagendo in lingua inglese con l'insegnante e con l'aula.

L'attività didattica è offerta in:**Facoltà Dipartimentale di Ingegneria**

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	2	L-LIN/12

Stampa del 13/11/2025

Meccanica e Termodinamica [2304105]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: LETIZIA CHIODO

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

L'insegnamento di Meccanica e Termodinamica tratta i concetti fondamentali della meccanica e termodinamica classiche e fornisce gli elementi per una conoscenza di base dei fenomeni fisici, per la comprensione di processi fisici e la loro descrizione in termini di modelli matematici.

Fornisce le adeguate conoscenze di aspetti metodologico-operativi della fisica integrati con le altre scienze di base, per interpretare e descrivere i problemi dell'ingegneria.

Prerequisiti

Nessuna propedeuticità formale. Sono necessarie conoscenze di matematica elementare (algebra, trigonometria, geometria piana, studio di funzioni), analisi matematica, algebra lineare (calcolo differenziale ed integrale, limiti, calcolo vettoriale e matriciale).

Contenuti del corso

Scopo dell'insegnamento è lo studio della meccanica per sistemi fisici semplici e complessi, in termini delle grandezze principali forza/momento ed energia/lavoro/calore. I sistemi studiati includono punto materiale, sistemi di punti materiali, corpo rigido, liquidi, gas.

Introduzione. Metodo scientifico. Grandezze fisiche, definizione operativa. Sistemi di unità di misura. (2 ore)

Cinematica. (6 ore). Legge oraria. Equazione del moto. Velocità. Accelerazione. Moto su traiettoria circolare. Moto uniformemente vario. Caduta dei gravi.

Dinamica del punto materiale. (16 ore) Principio di inerzia. Massa e forze. Secondo principio della dinamica. Terzo principio della dinamica. Componenti trasversali e centripete del moto. Sistemi di riferimento inerziali e non inerziali. Moti relativi. Forze apparenti. Forza peso. Reazioni vincolari. Attriti. Moti di un grave. Forze viscosse. Moto di un grave sottoposto a forza di resistenza viscosa. Forze elastiche. Moti di oscillatori smorzati e forzati. Risonanza. Energia cinetica e lavoro. Campi di forze conservativi e potenziali. Conservazione dell'energia meccanica. Equilibrio. Potenza.

Impulso e quantità di moto. Momento angolare e momento di una forza. Forze centrali. Legge di Gravitazione universale e Leggi di Keplero.

Dinamica dei sistemi di punti e del corpo rigido. (17 ore) Centro di massa. Densità. Equazioni cardinali della meccanica. Teoremi di Koenig. Generalità sugli urti. Urti elastici e anelatici. Sistemi rigidi. Momenti di inerzia. Calcolo dei momenti di inerzia elementari. Teorema di Huygens-Steiner. Energia cinetica di un sistema rigido. Equilibrio dei corpi rigidi. Corpo rigido girevole su un asse fisso. Moto di rotolamento. Proprietà elastiche dei solidi. Meccanica dei fluidi. (6 ore) Pressione. Statica. Idrostatica nella gravità: legge di Stevino, principio di Archimede. Fluidi in movimento: liquidi perfetti (Teorema di Bernoulli). Cenni ai liquidi reali.

Termodinamica. (15 ore) Calore e temperatura. Sistemi termodinamici. Stati di equilibrio. Trasformazioni termodinamiche. Lavoro. Equivalente meccanico della caloria. Primo principio della termodinamica. Energia interna. Gas perfetti. Teoria cinetica dei gas. Interpretazione microscopica della pressione e della temperatura. Calori specifici. Trasmissione del calore. Conduzione in regime stazionario e non stazionario. Convezione. Irraggiamento. Transizioni di fase. Secondo principio della termodinamica. Teorema di Carnot e Teorema di Clausius. Cicli termodinamici. Ciclo di Carnot. Cicli di Otto, Diesel. Entropia. Calcolo dell'entropia per alcuni sistemi termodinamici notevoli.

Per ogni argomento sono previste esercitazioni a cadenza settimanale su problemi specifici (circa 30 ore).

Metodi didattici

I metodi didattici del corso prevedono delle lezioni frontali su argomenti di teoria (ca. 60 ore) e su svolgimento di esercizi (ca. 30 ore).

Nelle lezioni frontali vengono trattati gli argomenti del corso dal punto di vista teorico, vengono svolti esercizi base ed esempi concettuali, e vengono presentati esperimenti simulati di proprietà e sistemi semplici. Nelle esercitazioni, lo studente è guidato alla risoluzione di esercizi e problemi riguardanti i fenomeni fisici trattati durante le lezioni frontali sugli argomenti di teoria. Tale attività è di supporto alla preparazione della prova di esame, per la parte riguardante la risoluzione di esercizi.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Metodi e criteri di valutazione dell'apprendimento:

Le verifiche di apprendimento sono eseguite attraverso una prova unica, in due fasi, su esercizi e domande su argomenti teorici.

Nella prima fase, il candidato risolve degli esercizi, al fine di verificare che lo studente abbia assimilato le metodologie di base per risolvere in concreto problemi di meccanica e termodinamica, e risponde a delle domande a risposta multipla riguardanti argomenti di base della teoria. Nella seconda fase della verifica, il candidato risponde, in forma scritta, a delle domande mirate sulla parte di teoria, facendo riferimento al programma dettagliato del corso, pubblicato sul sito elearning al termine del corso. Lo studente discute poi le proprie risposte con il docente.

Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale:

La prima fase è volta ad accertare la capacità nel determinare le grandezze fisiche e le relazioni matematiche tra esse esistenti, necessarie per l'appropriata descrizione di un fenomeno o processo fisico, i limiti di validità del modello o legge utilizzati, e nello studiare l'evoluzione spazio-temporale di un fenomeno attraverso la risoluzione delle adeguate equazioni algebriche, differenziali o integrali.

Alla prima fase di esame si associa un punteggio in trentesimi, e la fase si considera superata solo se lo studente ottiene un punteggio sufficiente (18/30 o superiore).

La seconda fase è volta ad accertare il grado di comprensione degli argomenti trattati nell'insegnamento, la capacità di analisi critica e di organizzazione e descrizione logico-matematica dei fenomeni.

Alla seconda fase si associa un punteggio in trentesimi, e la fase si considera superata solo se lo studente ottiene un punteggio sufficiente (18/30 o superiore).

L'esame complessivo si considera superato se lo studente ottiene un voto complessivo finale di 18/30 o superiore (fino a 30/30 e lode) ottenuto dalla media aritmetica tra i due punteggi precedentemente discussi. La lode viene attribuita dal docente nel caso in cui lo studente dimostri di essere stato completamente esaustivo sia nello svolgimento degli esercizi che nella risposta alle domande teoriche, sia a risposta multipla che generali. Il voto conseguito viene registrato sul libretto dello studente e su un verbale elettronico. Qualora l'esame complessivo risultasse invece insufficiente, lo studente si dovrà ripresentare ad uno degli appelli successivi e ripetere l'intera procedura.

Testi di riferimento

Libro di testo: Paolo Mazzoldi, Massimo Nigro, Cesare Voci, Fisica: Elettromagnetismo e Onde. Casa editrice: Edises Università, seconda o terza edizione.

Libro di esercizi: Mauro Bruno, Michela D'Agostino, Rosario Santoro, Esercizi di Fisica: Elettromagnetismo. Casa editrice Ambrosiana

Materiale fornito dai docenti: appunti delle lezioni, slides delle lezioni, esercizi svolti, pubblicati sulla pagina e-learning del corso.

Testi di consultazione:

Massimo Nigro, Cesare Voci, Problemi di fisica generale. Elettromagnetismo e ottica, Edizioni Libreria Cortina Padova

C. Mencuccini, V. Silvestrini, Fisica - Elettromagnetismo e ottica, Casa Editrice Ambrosiana, 2017

L. Duò, P. Taroni, Fisica. Meccanica e Termodinamica. Casa Editrice Edises.

R.P. Feynman, R.B Leighton, M. Sands. The Feynman Lectures of Physics, Volume I: mainly mechanics, radiation, and heat. Basic books, New York. <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/>

Per studenti che parlano solo la lingua inglese:

P.A. Tipler, G.A. Mosca, Physics for Scientists and Engineers, Volume 2, Electricity and Magnetism, Light, W. H. Freeman; 6 edition (2007).

R.P. Feynman, R.B Leighton, M. Sands. The Feynman Lectures of Physics, Volume I: mainly mechanics, radiation, and heat. Basic books, New York. <https://www.feynmanlectures.caltech.edu/>

Laddove necessario, il docente fornisce agli studenti del materiale supplementare attraverso la piattaforma informatica di Ateneo <https://elearning.unicampus.it/>.

Su eventuale richiesta degli studenti interessati il docente può consigliare altri testi di seconda consultazione in lingua italiana e/o in lingua inglese.

Altre informazioni

- Lo studente conosce fenomeni classici della Meccanica e Termodinamica, le grandezze necessarie a descrivere tali fenomeni, i principi fisici e le leggi fenomenologiche che legano tali grandezze e la loro rappresentazione in

termini modellistico-matematici.

- Lo studente è in grado di applicare in modo critico le conoscenze sopra descritte per analizzare un fenomeno fisico, individuare le grandezze e le leggi necessarie alla sua descrizione quantitativa, valutando i limiti di validità dei modelli scelti, prevedere l'evoluzione del sistema/fenomeno in base al modello scelto e analizzarne criticamente il comportamento.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	9	FIS/03

Stampa del 13/11/2025

Metodi Matematici [23041C1]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: MARCO PAPI

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

L'insegnamento si prefigge di rendere lo studente capace di elaborare i concetti propri del calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili con il fine di utilizzarli per interpretare e descrivere alcuni problemi delle scienze applicate ed in particolare dell'ingegneria. Lo studente dovrà acquisire capacità e competenze volte a saper traslare le informazioni teoriche e le abilità operative acquisite ai contesti scientifici e tecnologici propri dell'ingegneria. La capacità di applicare conoscenza e comprensione si conseguiranno mediante esercitazioni teorico-pratiche.

Prerequisiti

Vettori e spazi vettoriali, matrici e sistemi di equazioni lineari, calcolo differenziale per funzioni di una variabile reale, calcolo integrale per funzioni di una variabile. Propedeuticità: aver conseguito l'esame di Analisi Matematica e Algebra Lineare.

Contenuti del corso

Prima parte (6 CFU – 60 ore, II semestre - I anno):

1) Applicazioni lineari (15 ore circa – M. Papi): Matrice associata ad un'applicazione lineare rispetto a due basi fissate. Nucleo ed immagine. Matrice del cambiamento di base. Endomorfismi, isomorfismi ed automorfismi. Autovettori ed autovalori di un operatore. Autospazi. Spettro di un operatore. Teorema fondamentale sulla diagonalizzabilità. Forma quadratica associata ad un operatore simmetrico. Operatori ortogonali. Isometrie e matrici ortogonali.

2) Geometria piana e dello spazio (15 ore circa – M. Papi): Sistemi di riferimento e distanza tra due punti nel piano e nello spazio. Equazioni parametriche e cartesiane della retta nel piano e nello spazio e posizione reciproca. Equazioni parametriche e cartesiane del piano nello spazio e posizione reciproca tra due piani e retta piano. Distanza punto retta nel piano, punto piano nello spazio. Rotazioni e ribaltamenti nel piano e nello spazio.

3) Funzioni di più variabili reali (20 ore circa – M. Papi): Limiti e continuità per funzioni di più variabili. Analisi delle forme di indeterminazione. Derivate parziali, piano tangente, differenziale. Differenziabilità e approssimazione lineare. Derivate direzionali. Derivate di ordine superiore e approssimazioni successive. Matrice Hessiana. Ottimizzazione. Estremi liberi. Condizioni necessarie del primo ordine e sufficienti del secondo ordine. Estremi vincolati. Vincoli di uguaglianza e Teorema del moltiplicatore di Lagrange.

4) Nozioni di geometria differenziale (10 ore circa – M. Papi): Curve parametrizzate e curve sostegno. Curve regolari e calcolo differenziale vettoriale. Lunghezza di un arco di curva ed integrale curvilineo. Superfici parametrizzate, calcolo della normale ad una superficie regolare. Integrale curvilineo e integrale di linea.

Seconda parte (8 CFU – 80 ore, I semestre - II anno):

5) Integrazione per funzioni di più variabili reali (25 ore circa – M. Papi): Elementi di teoria della misura in \mathbb{R}^n . Misurabilità e misura di un dominio in \mathbb{R}^n . Misura di domini nel piano e nello spazio. Calcolo integrale per funzioni di più variabili. Integrali doppi. Proprietà elementari dell'integrale doppio. Definizione e calcolo degli integrali doppi. Il metodo di riduzione. Cambiamento di variabili (coordinate polari, cilindriche e sferiche). Calcolo di integrali tripli. Campi vettoriali e 1-forme differenziali, divergenza e rotore. Integrale di una 1-forma esteso ad una curva regolare e regolare a tratti. Campi conservativi e potenziali. Campi irrotazionali. Formule di Gauss-Green nel piano. Flusso di un campo vettoriale attraverso una superficie orientata. Teorema della divergenza. Teorema del rotore (o di Stokes).

6) Equazioni differenziali ordinarie (20 ore circa – M. Papi): Calcolo delle soluzioni di equazioni differenziali del primo e del secondo ordine lineari.

Equazioni a variabili separabili. Equazioni differenziali ordinarie non lineari. Esistenza ed unicità della soluzione (locale) del problema di Cauchy per l'equazione di primo ordine scalare. Soluzione locale e globale. Sistemi lineari di equazioni differenziali ordinarie. L'esponenziale di matrice, calcolo e rappresentazione.

7) Successioni di funzioni e serie di Fourier (15 ore circa – M. Papi): Successioni di funzioni: convergenza puntuale ed uniforme. Serie di funzioni: convergenza puntuale, uniforme e totale. Serie di potenze e insieme di convergenza. Derivazione ed integrazione termine a termine per serie uniformemente convergenti. Polinomi trigonometrici. Serie trigonometriche e serie di Fourier. Lo spazio L^2 . Comportamento asintotico dei coefficienti di Fourier.

Disuguaglianza di Bessel e uguaglianza di Parseval. Convergenza puntuale ed uniforme della serie di Fourier.

8) Calcolo numerico in MatLab (20 ore circa – F. Cacace): Operazioni su matrici e vettori. Elementi di programmazione in MatLab. Soluzione di problemi numerici: equazioni lineari e nonlineari, problemi di

ottimizzazione, integrali definiti ed equazioni differenziali. Analisi dei dati e applicazione del modello di regressione.

Metodi didattici

- Lezioni frontali (100 ore) in cui verranno presentati gli argomenti del corso e svolti esercizi guida che ne mostrano l'applicazione a problemi specifici.
- Esercitazioni frontali (40 ore) con cadenza settimanale durante il periodo di erogazione del corso e in preparazione della prova d'esame.

Modalità di verifica dell'apprendimento

La prova d'esame consiste nello svolgimento di una prova scritta che si compone di due parti. In entrambe le parti sono assegnati 2 esercizi pratici in forma aperta e 2 quesiti teorici a risposta multipla riguardanti le aree tematiche 1) - 7) del programma. La seconda parte della prova include anche un problema di tipo numerico svolto nell'ambiente di calcolo MatLab. La scelta della risposta aperta negli esercizi pratici mira ad accertare il grado effettivo di apprendimento e la capacità di rielaborazione autonoma delle conoscenze e delle abilità descritte negli obiettivi formativi. La prova mira in particolare a premiare la capacità d'identificare gli aspetti più importanti di ciascun argomento e di esporli in modo corretto ma sintetico. La prima parte della prova scritta riguarda gli ambiti 1) - 4) del programma. La seconda parte della prova riguarda i punti 5) - 7) del programma. L'esercizio di tipo numerico consiste nello svolgimento di un problema nell'ambiente di calcolo MatLab riguardante gli argomenti trattati nel punto 8) del programma.

Nelle domande a risposta multipla sono proposti allo studente quesiti riguardanti argomenti principalmente teorici svolti nel programma del corso.

Per ciascuna delle due parti di cui si compone la prova scritta viene assegnato un punteggio espresso in 32-esimi. Il punteggio complessivo (=P) assegnato nella prova scritta è ottenuto dalla seguente relazione:

$$P = P1*(6/14)+P2*(8/14)$$

dove P1 e P2 sono i punteggi ottenuti per la prima e per la seconda parte della prova scritta, rispettivamente. Il tempo assegnato per lo svolgimento della prova scritta è pari a 3 ore.

Il superamento della prova d'esame può avvenire anche attraverso una prova intermedia. Tale prova consiste nello svolgimento di 2 esercizi pratici in forma aperta e 2 quesiti teorici a risposta multipla riguardanti le aree tematiche 1) - 4) del programma. Essa si svolge, di norma, al termine del secondo semestre del primo anno di corso, durante le sessioni d'esame previste. Il punteggio conseguito nella prova intermedia, espresso in 32-esimi, è sostitutivo del punteggio P1 assegnato nella prima parte della prova scritta. Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale:

Nell'attribuzione del voto si valutano inoltre le capacità di analisi e di sintesi, e la chiarezza espositiva evidenziate dall'elaborato presentato. La valutazione dell'apprendimento prevede l'attribuzione di un voto finale espresso in trentesimi, dato dall'esito combinato dei punteggi P1 e P2 conseguiti nelle due parti di cui si compone la prova scritta. L'esame si considera superato se sia P1 sia P risultano non inferiori a 18. In tal caso, il voto finale attribuito coincide con P. L'eventuale lode viene attribuita agli studenti se il punteggio risulta superiore a 30.

Testi di riferimento

[1] M. Bramanti, C.D. Pagani, S. Salsa, *Analisi Matematica 2*, Zanichelli.

[2] R. Adams, *Calcolo differenziale 2*, Ambrosiana editrice

[3] E. Giusti, *Esercizi e Complimenti di Analisi Matematica vol. 2*, Bollati Boringhieri. [4] M. Bordoni, *Introduzione all'Algebra Lineare ed alla Geometria Analitica*, ed. Esculapio, Bologna, 2013.

[5] Materiale didattico reso disponibile attraverso la pagina e-learning del corso.

[6] D.C. Lay, "Linear Algebra and Its Applications", Addison-Wesley, Fourth Edition. [7] J. Stewart, "Calculus, Early Transcendentals", Brooks/Cole, Seventh Edition.

Altre informazioni

- Conoscenza e comprensione del concetto di applicazione lineare tra spazi vettoriali e del suo impiego nella formalizzazione di problemi di interesse ingegneristico.
- Conoscenza e comprensione dei principali concetti di geometria analitica e degli enti geometrici nel piano e nello spazio.
- Conoscenza e comprensione del concetto di limite, di continuità e di differenziabilità per funzioni di più variabili reali.
- Conoscenza delle principali tecniche del calcolo differenziale e del calcolo integrale in più variabili e la loro applicazione all'ingegneria.
- Conoscenza delle principali equazioni differenziali ordinarie di base utilizzate nelle scienze e nell'ingegneria.
- Conoscenza dello sviluppo in serie di Fourier e dei principali risultati di convergenza.
- Conoscenza dell'ambiente di calcolo numerico MATLAB e capacità di risolvere problemi numerici in ambiente MATLAB.

Lo studente dovrà aver acquisito non solo competenze e conoscenze adeguate al superamento dell'esame, ma anche capacità e metodi di apprendimento adeguati per l'aggiornamento delle proprie competenze nell'ambito della matematica applicata all'ingegneria.

In particolare, verrà posta particolare attenzione al saper osservare fenomeni reali formulando un modello matematico in grado di descriverne gli aspetti salienti. Pertanto, allo studente verranno trasmessi motivazioni e metodi per progredire a livelli di conoscenza più avanzati, mediante lo sviluppo di un'adeguata autonomia operativa.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	6	SECS-S/06

Stampa del 13/11/2025

OFA-Inglese [2304OFA02]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti:

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Syllabus non pubblicato dal Docente.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	0	L-LIN/12

Stampa del 13/11/2025

OFA-Matematica [2304OFA01]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti:

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Syllabus non pubblicato dal Docente.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	0	MAT/05

Stampa del 13/11/2025

Probabilità e Statistica per l'Ingegneria [2304106]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: FILIPPO CACACE

Periodo: Secondo Ciclo Semestrale

Obiettivi formativi

Il corso introduce alla teoria matematica dei fenomeni incerti e della loro stima fornendo i concetti e risultati fondamentali di teoria della probabilità, e le tecniche di base di statistica e teoria della stima su modelli lineari.

Prerequisiti

Algebra lineare e Le nozioni fondamentali di calcolo differenziale in più variabili.

Contenuti del corso

1. Argomenti di Teoria della Probabilità – Elementi di teoria della probabilità e fenomeni aleatori. Spazio di probabilità e variabili aleatorie. Funzione di distribuzione e densità di probabilità di variabili aleatorie. Studio di alcune distribuzioni notevoli. Valore atteso e sue proprietà. Matrici di covarianza. Distribuzione congiunta e marginale. Indipendenza statistica e valore atteso condizionato. Stima di minima varianza. Teorema di Bayes. Convergenza di variabili aleatorie. Teorema del limite centrale. Legge debole e forte dei grandi numeri. Stima di vettori gaussiani. Stima lineare di vettori non gaussiani.
2. Argomenti di statistica matematica – Elementi di statistica descrittiva. Principio di verosimiglianza. Stima di massima verosimiglianza. Regressione lineare. Stima dei minimi quadrati. Stima di Markov. Inferenza statistica, test statistici.
3. Matlab. Operazioni su matrici. Programmazione. Integrazione di equazioni differenziali ordinarie. Problemi di minimo. Analisi dei dati.

Metodi didattici

Lezioni in aula e sviluppo di applicazioni pratiche in MATLAB.

Modalità di verifica dell'apprendimento

Le conoscenze e le abilità acquisite nel corso vengono verificate mediante un orale volto a verificare la conoscenza delle nozioni teoriche introdotte nel corso, la capacità di applicare i risultati teorici per risolvere problemi specifici e la capacità di individuare la metodologia corretta da utilizzare in uno scenario applicativo.

Nel caso in cui lo studente abbia svolto i problemi assegnati durante il corso tale verifica consisterà nella discussione dei metodi usati per risolvere i problemi.

Complessivamente la verifica si articolerà nella discussione di tre temi e il voto sarà la media aritmetica delle tre parti.

Testi di riferimento

R. Christensen. Plane answers to complex questions: the theory of linear models. Springer Science & Business Media, 2011.

O. C. Ibe. Fundamentals of applied probability and random processes. Elsevier Academic Press, 2005.

R. Pruim. Foundations and Applications of Statistics - An Introduction using R. American Mathematical Society, Providence, 2011.

Altre informazioni

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso introduce alla teoria delle probabilità fornendo i fondamenti teorici relativi al concetto di misura di probabilità, variabili aleatorie, processi stocastici, distribuzioni di probabilità, valore atteso e valore atteso condizionato, stime di minima varianza e massima verosimiglianza. Tali nozioni sono applicate a problemi di stima di variabili in presenza di disturbi e analisi di serie temporali. Nella parte applicativa viene introdotto l'ambiente di calcolo numerico Matlab.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Lo studente dovrà acquisire capacità e competenze volte a saper applicare le informazioni teoriche e le abilità operative acquisite nell'ambito della teoria della probabilità ai contesti scientifici e tecnologici propri dell'ingegneria.

Autonomia di giudizio

L'autonomia di giudizio verrà stimolata mediante lo sviluppo guidato dell'analisi ed interpretazione individuale di elaborati tecnico-scientifici. A tale scopo, verranno analizzati esempi e casi di studio sollecitando gli studenti alla discussione.

Abilità comunicative

Lo studente verrà stimolato allo sviluppo delle abilità comunicative mediante l'organizzazione e la preparazione di una prova teorica individuale. Pertanto, lo studente saprà utilizzare le modalità e gli strumenti tecnici per una gestione efficace della comunicazione.

Capacità di apprendimento

Lo studente dovrà aver acquisito non solo competenze e conoscenze adeguate al superamento dell'esame, ma soprattutto stimoli, capacità e metodi di apprendimento adeguati per l'aggiornamento e l'innalzamento continuo delle proprie competenze nell'ambito dei metodi di stima applicati all'ingegneria. Pertanto, allo studente verranno trasmessi motivazioni e metodi per progredire a livelli di conoscenza sempre più avanzati, mediante lo sviluppo di un'adeguata autonomia operativa.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	6	ING-INF/04

Stampa del 13/11/2025

Verifica competenze iniziali - Inglese [2304VER02]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti:

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Syllabus non pubblicato dal Docente.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	0	L-LIN/12

Stampa del 13/11/2025

Verifica competenze iniziali - Matematica [2304VER01]

Offerta didattica a.a. 2025/2026

Docenti: FLAVIA SMARRAZZO

Periodo: Ciclo Annuale Unico

Syllabus non pubblicato dal Docente.

L'attività didattica è offerta in:

Facoltà Dipartimentale di Ingegneria

Tipo corso	Corso di studio (Ordinamento)	Percorso	Crediti	S.S.D.
Corso di Laurea	Ingegneria Industriale (2025)	comune	0	MAT/05

Stampa del 13/11/2025