



Insegnamento	Fisica Generale II
Livello e corso di studio	Laurea Triennale in Ingegneria Industriale (L-9)
Settore scientifico disciplinare (SSD)	PHYS-01/A (ex FIS/01)
Anno Accademico	2025-2026
Anno di corso	2
Numero totale di crediti	6
Propedeuticità	Per il corso di “Fisica Generale II” è necessario aver superato gli insegnamenti di Analisi I e Fisica Generale I. È tuttavia fortemente consigliato aver almeno seguito i corsi di <i>Analisi II</i> e <i>Geometria</i> poiché l'elettromagnetismo è il primo esempio che lo studente incontra di teoria di campo e i campi sono strutture che vivono in più dimensioni. Senza una buona padronanza di geometria e analisi I & II è pressoché impossibile capire a fondo il comportamento dei campi elettromagnetici.
Docente	Pietro Oliva <i>Facoltà: Ingegneria</i> <i>Nickname: oliva.pietro</i> <i>E-mail: pietro.oliva@unicusano.it</i> (da utilizzare solo per comunicazioni interne, tesi, tirocini e questioni amministrative). Per domande sul programma solo messaggi in piattaforma. <i>Orario di ricevimento:</i> Consultare calendario videoconferenze sul sito d'Ateneo Assistente: non ancora determinato <i>Nickname: da determinare</i>
Prerequisiti	Conoscenza dei fondamenti dell'analisi matematica I e II e delle funzioni vettoriali a più variabili. In particolare consigliamo di affrontare questo esame solo se si padroneggiano: • Trigonometria di base. • Equazioni e disequazioni di primo e secondo grado. • Esponenziali e logaritmi. • Funzioni di variabile reale. Derivate direzionali ed integrali a più dimensioni (circuitazioni e flussi). • Equazioni differenziali del secondo grado lineari non omogenee a parametri non costanti. • Basi di Fisica Generale: Cinematica, Dinamica e Termodinamica. • Manipolazione di matrici. Determinante e prodotto righe-colonne
Obiettivi formativi disciplinari	L'obiettivo formativo tipico del corso di Fisica Generale II è l'insegnamento delle basi dell'elettromagnetismo classico, che è una teoria di gauge (di campo). Il corso è incentrato sulla propagazione nel vuoto ma vengono anche affrontati problemi di propagazione in mezzi isotropi ed omogenei. Alla fine del corso lo studente sarà in grado di applicare le leggi fondamentali che governano l'interazione elettromagnetica e le proprietà elettriche e magnetiche della materia. <i>Conoscenza e capacità di comprensione (knowledge and understanding)</i> Il corso ha l'obiettivo di introdurre lo studente nel laboratorio di elettronica descrivendo le principali metodologie di acquisizione e analisi immediata dei dati nonché gli opportuni metodi di comunicazione degli stessi. * comprensione e della terminologia tecnica nell'ambito dell'elettromagnetismo * conoscenza dei principi di base dell'elettromagnetismo * comprensione di tipici problemi d'elettrostatica, magnetostatica e fenomeni d'induzione attraverso le sviluppate capacità di ragionamento induttivo e deduttivo * capacità di schematizzare un fenomeno naturale in termini di grandezze fisiche scalari e vettoriali, di impostare un problema utilizzando opportune relazioni fra grandezze fisiche e di risolverlo con metodi analitici o numerici. * capacità di messa a punto di semplici configurazioni sperimentali per dimostrazioni didattiche <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate (applying knowledge and understanding)</i> Tra le abilità qualificanti che alla fine del corso lo studente deve aver acquisito c'è la padronanza delle equazioni di Maxwell. In particolare egli dovrà * essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per la descrizione dei fenomeni fisici utilizzando con rigore il metodo scientifico. * elaborare modelli teorici e progettare semplici esperimenti nell'ambito dell'elettromagnetismo * saper applicare in autonomia i principi e le metodologie acquisite nell'ambito delle attività sperimentali di laboratorio, risolvendo problemi specifici del tipo di quelli svolti durante le esercitazioni e tutorato. <i>Abilità comunicative (communication skills)</i> Lo studente deve possedere alla fine del corso un linguaggio scientifico corretto e comprensibile integrando queste conoscenze anche con l'equivalente nella lingua inglese. A tal fine vengono segnalate, dove possibile, le terminologie anglosassoni relative all'ambito dell'elettromagnetismo. Lo studente deve essere in grado di scrivere e/o comprendere un breve esercizio con la relativa soluzione senza ambiguità. <i>Capacità di apprendere (learning skills)</i> Lo studente deve essere in grado di risolvere in autonomia problemi originali d'elettromagnetismo, sviluppare metodi propri per risolvere esercizi standard ed essere in grado di cercare e trovarne di nuovi, consultando fonti esterne internazionali.



Organizzazione dell'insegnamento	Carico di studio previsto per lo studente <i>Didattica Interattiva (DI)</i> lato studente: 25 ore; 1 CFU . <i>Didattica Erogativa (DE)</i> lato studente: (105 ore Lezioni di teoria - 20 ore per esercitazione). Il tempo consigliato per lo studio dell'intero corso è 8-9 settimane. Il corso è sviluppato attraverso le lezioni preregistrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma. Sono poi proposti dei test di auto-valutazione, di tipo asincrono, che corredano le lezioni preregistrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni. La didattica interattiva è svolta nel forum della "classe virtuale" e comprende 2 Etivity che applicano le conoscenze acquisite nelle lezioni di teoria alla soluzione, tramite circuiti sviluppati in Java dallo studente, al fine di risolvere problemi tipici degli argomenti affrontati nel corso. In particolare, il Corso di Fisica Generale 2 prevede 6 Crediti Formativi. Il carico totale di studio per questo modulo di insegnamento è circa di 150 ore così suddivise: Circa 100 ore per la visualizzazione e lo studio del materiale videoregistrato e la successiva applicazione delle conoscenze agli esercizi (23 ore circa videoregistrate di Teoria e 3 ore minimo di esercitazioni). Circa 50 ore di Didattica Interattiva e per l'elaborazione e la consegna di 2 Etivity più eventuali homework e test di autovalutazione. Si consiglia di distribuire lo studio della materia uniformemente in un periodo di 8-9 settimane dedicando circa 20 ore di studio a settimana (3-4 ore al giorno esclusi i weekend). Il corso è sviluppato attraverso le lezioni pre-registrate audio-video che compongono, insieme a slide e dispense, i materiali di studio disponibili in piattaforma. Sono poi proposti degli esercizi risolti e dei test di autovalutazione, di tipo asincrono, che corredano le lezioni pre-registrate e consentono agli studenti di accertare sia la comprensione, sia il grado di conoscenza acquisita dei contenuti di ognuna delle lezioni. Sono altresì disponibili lezioni in web-conference programmate a calendario che si realizzano nei periodi didattici e testi di appelli d'esame precedenti, utili per prendere confidenza con la tipologia d'esame scritto. La didattica si avvale, inoltre, di forum (aule virtuali) disponibili in piattaforma che costituiscono uno spazio di discussione asincrono, dove il docente individua i temi e gli argomenti più significativi dei vari moduli del corso e interagisce con gli studenti iscritti proponendo lo svolgimento di esercizi.
Risultati di apprendimento attesi	Lo studente al termine dell'insegnamento avrà dimostrato capacità di: [Conoscenza e capacità di comprensione] • comprensione della terminologia utilizzata nell'ambito della elettrodinamica. • conoscenza delle leggi fondamentali che governano i campi elettromagnetici. • conoscenza delle leggi fondamentali per la progettazione di circuiti a parametri concentrati. [Applicazione delle conoscenze] • individuare soluzioni specifiche di un problema di elettromagnetismo. • comprensione delle teorie inerenti la fisica classica. • estrarre un modello concettuale da un problema reale. [Capacità di trarre conclusioni] • risoluzione di problemi analitici e numerici inerenti l'elettromagnetismo nel vuoto e nella materia omogenea, isotropa e lineare. [Abilità comunicative] • sviluppo di un linguaggio scientifico corretto, rigoroso e comprensibile che permetta di esporre in modo chiaro e completo le conoscenze e le tecniche acquisite nel corso. [Capacità di apprendere] • Applicare le conoscenze acquisite per la risoluzione di problemi originali inerenti l'elettromagnetismo. • Saper cercare e trovare in letteratura le risposte (o le domande giuste) a problemi originali che si presentano in ambito lavorativo.
Materiali di studio	Anche se dobbiamo considerare bastevoli le dispense del corso fornite dal docente un corso fondamentale e complesso come Fisica Generale 1 non può obiettivamente, prescindere dal valutare seriamente l'acquisto di testi essenziali che devono essere patrimonio della libreria di ogni ingegnere che si rispetti. Si consiglia pertanto di inserire nella propria libreria almeno uno dei seguenti testi giudicati dal docente tutti egualmente ottimali per la preparazione a questo esame: David Halliday Robert Resnick Jearl Walker. Fondamenti di fisica - Meccanica, Onde, Termodinamica, Elettromagnetismo, Ottica Ottava edizione italiana, Casa editrice ambrosiana. Distribuzione esclusiva Zanichelli Foreign students, ERASMUS and english-speaking students: Halliday, Resnick — Fundamentals of Physics 10th ed.



Contenuti del Corso	Prima Parte (Settimane 1 - 3; Moduli 1-3; Test di autovalutazione) <i>tempo stimato: circa 20h</i> Richiami di fisica e Matematica base. Gradiente, divergenza e rotore. Le equazioni di Maxwell (introduzione). Seconda Parte (Settimane 4 - 5; Moduli 4-7; Test di autovalutazione) <i>tempo stimato: circa 30h</i> Elettrostatica nel vuoto. Carica elettrica e legge di Coulomb. Campo elettrico. Teorema di Gauss. Potenziale elettrico. Prima equazione di Maxwell. Dipolo elettrico. Sistemi di conduttori e campo elettrostatico. Capacità elettrica. Condensatori. Energia del campo elettrostatico. Densità d'energia elettrostatica. Corrente elettrica stazionaria. Conduttori. Terza Parte (Settimane 6 - 8; Moduli 8-10; Test di autovalutazione) <i>tempo stimato: circa 25h</i> Densità di corrente ed equazione di continuità. Resistenza elettrica e legge di Ohm. Circuiti in corrente continua. Circuiti percorsi da corrente quasi stazionaria: circuito RC in carica, circuito RC in scarica, bilancio energetico. Fenomeni magnetici stazionari nel vuoto. Quarta Parte (Settimane 9 - 12; Moduli 11-27; Test di autovalutazione) <i>tempo stimato: circa 30h</i> Forza di Lorentz e vettore induzione magnetica B. Teorema della circuitazione di Ampere. Campi elettrici e magnetici variabili nel tempo: terza e quarta equazione di Maxwell. Induzione elettromagnetica. La legge di Faraday-Neumann-Lenz. Densità d'energia del campo elettromagnetico. Correnti alternate. Grandezze alternate. Circuito RLC. Gli studenti che, a seguito dell'avvenuto riconoscimento di un esame affine, sostenuto in una precedente carriera accademica, devono sostenere l'esame in forma ridotta (es. 3 CFU e non 6) saranno esaminati su argomenti relativi alla sola Parte Prima e/o Seconda e/o Terza (in funzione di cosa viene riconosciuto).
Organizzazione dell'insegnamento	Attività Didattiche e Attività di Apprendimento L'insegnamento consiste di attività didattiche e di attività di apprendimento. Le attività didattiche comprendono lezioni pre-registrate e/o lezioni sincrone in web conference. Le attività di apprendimento comprendono sia lo studio autonomo delle dispense e delle esercitazioni fornite dal docente sia lo studio autonomo necessario per lo svolgimento dei test di autovalutazione e delle E-tivity. Le esercitazioni contenute nei moduli sono necessarie per verificare velocemente la comprensione dell'argomento in studio. Il loro svolgimento può essere inviato al docente tramite messaggistica in piattaforma per richiedere chiarimenti riguardo gli argomenti di cui non si è compreso pienamente il procedimento risolutivo o dubbi che sorgono nella preparazione. Le E-tivity devono essere svolte in maniera autonoma ed inviate con soluzione chiara e completa al docente tramite messaggio privato in piattaforma. Si consiglia l'invio di file in PDF scannerizzati. Calendario di studio L'insegnamento è organizzato in modo da poter essere svolto in due mesi circa, prevedendo un impegno settimanale di almeno 25 ore. Tuttavia, se non si riesce a seguire la tempistica indicata, è probabile che due mesi non siano sufficienti a consentire una preparazione adeguata. L'insegnamento è organizzato secondo una modalità autonoma, idonea anche per studenti lavoratori. Si consiglia di pianificare l'Esame di Profitto a non meno di due mesi dall'inizio dello studio. Classe Virtuale L'Insegnamento è dotato di una classe virtuale. Le comunicazioni con il docente relativamente agli argomenti del corso devono avvenire nel forum di classe virtuale. Carico di Studio Il Carico di Studio totale dell'Insegnamento è di 220 ore suddivise in circa: • 25 ore necessarie per visualizzare lo studio del materiale videoregistrato; • 175 ore dedicate allo studio autonomo • 20 ore circa dedicate alle E-tivity
Modalità di valutazione	L'esame consiste di norma nello svolgimento di una prova scritta tendente ad accertare le capacità di analisi e rielaborazione dei concetti acquisiti. Tale prova è un test scritto (tipicamente tre/quattro o cinque esercizi conferenti punteggio parziale indicato a fianco nel foglio dello scritto) di durata 90 minuti. Il voto è in trentesimi. La votazione minima per il superamento è di 18/30. Nel caso in cui sono state consegnate le E-tivity basterà spuntare le opportune caselle presenti in calce alle domande per ottenere una valutazione migliore. Composizione voto: <i>knowledge and understanding</i>: valutazione 80% da prova scritta; 20% da didattica interattiva (es. partecipazione forum, e-tivity, etc.). <i>applying knowledge and understanding</i>: valutazione 80% da prova scritta 20% da homework. <i>communication skills</i>: valutazione 50% da didattica interattiva (es. partecipazione forum, e-tivity, etc.); 50% da prova scritta. <i>learning skills</i>: 40% da prova scritta; 60% da didattica interattiva (es. partecipazione forum, e-tivity, etc.).
Criteri per l'assegnazione dell'elaborato finale	L'assegnazione dell'elaborato finale avverrà sulla base di un colloquio con il docente in cui lo studente manifesterà i propri specifici interessi in relazione a qualche argomento che intende approfondire; non esistono preclusioni alla richiesta di assegnazione della tesi e non è prevista una media particolare per poterla richiedere.
Programma ridotto	Gli studenti che, a seguito dell'avvenuto riconoscimento di un esame affine, sostenuto in una precedente carriera accademica, devono sostenere l'esame di Fisica Generale 2, sono invitati a contattare il docente inviando il programma dell'esame già sostenuto. In tal modo, potranno essere definiti i moduli da assegnare per il sostenimento dell'esame in forma ridotta (< 9 CFU).