

Corso di Laurea in Matematica

Manifesto degli Studi

Anno Accademico 2020-2021

Approvato dal CCS in data 23 aprile 2020

Approvato dal CdD in data 27 aprile 2020

Approvato dal Senato Accademico in data 19 maggio 2020

Denominazione del Corso di Studio	Matematica
Denominazione in inglese del Corso di Studio	Mathematics
Anno Accademico	2020-2021
Classe di Corso di Studio	L-35 - Scienze matematiche
Dipartimento	Matematica e Informatica
Coordinatore del Corso di Studio	Prof. Gennaro Infante
Sito web	https://www.mat.unical.it/matematica

Offerta Didattica Programmata - Coorte A.A.2020/2021

Il Corso di Studio in Matematica dell'Università della Calabria si propone di formare laureati che abbiano conseguito una solida formazione matematica di base (sia teorica che applicativa) ed acquisito le conoscenze necessarie per la prosecuzione degli studi (in particolare nella Laurea Magistrale in Matematica), per l'ingresso nel mondo del lavoro (in ambiti computazionali, finanziari, della modellistica o altro) e per prepararsi all'insegnamento nelle scuole secondarie.

Il percorso formativo mira a fornire competenze teoriche, metodologiche ed applicative. Permette di sviluppare capacità di analisi e di sintesi, di apprendimento individuale, di problem setting e di problem solving. Fornisce una buona conoscenza della Fisica di base e degli aspetti algoritmici e computazionali, con particolare attenzione alle applicazioni della matematica negli ambiti dell'Informatica e del Calcolo Scientifico. Alla fine del loro percorso gli studenti del Corso di Studio dovranno aver conseguito una solida conoscenza di base nelle seguenti discipline:

Algebra, Geometria, Storia e Didattica della Matematica, Analisi Matematica, Calcolo delle Probabilità e Statistica, Fisica Matematica, Analisi Numerica, Fisica, Informatica.

Questo obiettivo viene perseguito predisponendo un unico indirizzo articolato, prevalentemente, su insegnamenti fondamentali, ai quali sono attribuiti un congruo numero di crediti. Il percorso formativo si svolge in tre anni di studio; ogni anno è diviso in due periodi didattici (semestri).

Nel primo anno sono giustificate ed approfondite le nozioni matematiche apprese nelle scuole secondarie, che sono completate con le principali nozioni di base di Algebra, Geometria, Analisi, Informatica e Fisica. Si acquisiscono anche adeguate conoscenze di Storia della Matematica. Nel secondo anno si completano le

conoscenze di base di Geometria e Analisi Matematica e si avvia lo studio della Fisica Matematica e dell'Analisi Numerica. Nel terzo anno si completa la conoscenza di base in Fisica, si introducono ulteriori conoscenze di Geometria e di Analisi Matematica, si completano quelle di Fisica Matematica e di Analisi Numerica e si avvia lo studio dei principi del Calcolo delle Probabilità e della Statistica. Agli studenti è data la possibilità di personalizzare il proprio piano di studi mediante l'inserimento di alcuni insegnamenti a scelta, atti ad acquisire ulteriori competenze in discipline professionalizzanti e/o utili per proseguire gli studi Magistrali in corsi di Laurea di ambito Scientifico, Economico o Finanziario.

Il Corso di Studio pone particolare enfasi nell'apprendimento della lingua inglese, fornendo agli studenti un corso obbligatorio di Inglese al primo anno i cui contenuti sono preparatori al livello B2.

Piano di studio ufficiale per studenti impegnati a "tempo pieno"

Anno	Sem.	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU Lezione	CFU Eserc.	CFU Lab.	CFU TOTALI
1	1	Analisi matematica 1	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/05	9	3		12
		Geometria 1	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/03	9	3		12
		Inglese (1)	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera	L-LIN/12	1	5		6
	2	Algebra	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/02	6	3		9
		Storia della matematica	Attività caratterizzanti	Formazione teorica	MAT/04	6			6
		Informatica	Attività di base + Altre attività	Informatica+Abilità informatiche e	INF/01	6		3	9
		Meccanica e Termodinamica	Attività di base	Formazione Fisica	FIS/01	6	3		9
2	1	Analisi matematica 2	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/05	9	3		12
		Geometria 2	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/03	6	3		9
		Laboratorio di programmazione e calcolo	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/08	3		3	6
		Corsi opzionali (2)							
		Laboratorio di Fisica (1)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3	1	2	6
		Matematica Finanziaria	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/06	6			6
		Fondamenti di Programmazione II (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF-01	3		3	6
		Chimica Generale (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6
		Biologia Generale e Animale (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6			6
	Introduzione alle Scienze della Terra (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6	
	2	Meccanica razionale	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/07	6	3		9
		Insegnamenti a scelta (4)	Altre attività	A scelta dello studente					12
		Corsi opzionali (2)							
		Matematica Finanziaria Avanzata (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/06	6			6
		Inferenza Statistica	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	3		3	6
		Elementi di informatica teorica (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF-01	4	2		6
Basi di Dati Relazionali (3)		Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF-01	3		3	6	
3	1	Analisi matematica 3	Attività caratterizzanti	Formazione teorica	MAT/05	9	3		12
		Geometria 3	Attività caratterizzanti	Formazione teorica	MAT/03	6	3		9
		Calcolo delle probabilità e statistica	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/06	6	3		9
	2	Elettricità e magnetismo	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	4	2		6
		Teorie fisico matematiche	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/07	6			6
		Calcolo numerico e programmazione	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/08	6		3	9
		Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera					6

(1) Corso annuale.

(2) E' possibile scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi.

(3) Corsi mutuati dal altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.

(4) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS triennale, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.

La presentazione del piano degli studi è obbligatoria e sarà possibile all'inizio del secondo anno di corso. Agli studenti che non presenteranno il piano di studio ne sarà attribuito uno d'ufficio.

Piano di studio ufficiale per studenti impegnati "non a tempo pieno"

Anno	Sem.	Insegnamento	Tipologia attività formativa	Ambito	SSD	CFU Lezione	CFU Eserc.	CFU Lab.	CFU TOTALI
1	1	Analisi matematica 1	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/05	9	3		12
		Algebra	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/02	6	3		9
	2	Meccanica e Termodinamica	Attività di base	Formazione Fisica	FIS/01	6	3		9
2	1	Geometria 1	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/03	9	3		12
		Inglese (1)	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera	L-LIN/12	1	5		6
	2	Storia della matematica	Attività caratterizzanti	Formazione teorica	MAT/04	6			6
		Informatica	Attività di base + Altre attività	Informatica+Abilità informatiche e	INF/01	6		3	9
3	1	Analisi matematica 2	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/05	9	3		12
		Laboratorio di programmazione e calcolo	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/08	3		3	6
	2	Meccanica razionale	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/07	6	3		9
4	1	Geometria 2	Attività di base	Formazione Matematica	MAT/03	6	3		9
		Corsi opzionali (2)							
		Matematica Finanziaria	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/06	6			6
		Laboratorio di Fisica (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	3	2	1	6
		Fondamenti di Programmazione II (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF-01	3		3	6
		Chimica Generale (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	CHIM/03	5	1		6
		Introduzione alle Scienze della Terra (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	GEO/01	4	2		6
	Biologia Generale e Animale (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	BIO/05	6			6	
2	Insegnamenti a scelta (4)	Altre attività	A scelta dello studente					12	
5	1	Analisi matematica 3	Attività caratterizzanti	Formazione teorica	MAT/05	9	3		12
	2	Calcolo numerico e programmazione	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/08	6		3	9
		Corsi opzionali (2)							
		Matematica Finanziaria Avanzata (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/06	6			6
		Inferenza Statistica	Attività affini	Attività formative affini o integrative	SECS-S/01	3		3	6
		Elementi di informatica teorica (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF-01	4	2		6
		Basi di Dati Relazionali (3)	Attività affini	Attività formative affini o integrative	INF-01	3		3	6
6	1	Geometria 3	Attività caratterizzanti	Formazione teorica	MAT/03	6	3		9
		Calcolo delle probabilità e statistica	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/06	6	3		9
	2	Elettricità e magnetismo	Attività affini	Attività formative affini o integrative	FIS/01	4	2		6
		Teorie fisico matematiche	Attività caratterizzanti	Formazione Modellistico-Applicativa	MAT/07	6			6
		Elaborato finale	Altre attività	Per la prova finale e la lingua straniera					6

(1) Corso annuale.

(2) E' possibile scegliere tra tutti i corsi opzionali enumerati per un totale di 12 CFU, liberamente all'interno dei due gruppi.

(3) Corsi mutuati dai altri CdS. Le informazioni sono reperibili sul portale dell'Ateneo nelle relative schede insegnamento.

(4) E' possibile scegliere tra tutti gli insegnamenti attivati dall'Ateneo per CdS triennale, compresi i corsi opzionali attivati dal CdS in Matematica ed enumerati in tabella corsi opzionali, purché la scelta sia coerente con il progetto formativo del CdS. E' possibile scegliere un corso di **Advanced English** (3cfu) attivato dal Dipartimento.

La presentazione del piano degli studi è obbligatoria e sarà possibile all'inizio del quarto anno di corso. Agli studenti che non presenteranno il piano di studio ne sarà attribuito uno d'ufficio.

Declaratorie delle singole attività formative

Algebra

SSD
CFU

MAT/02
9

Contenuti

Saranno fornite le basi di un primo corso di algebra astratta. In particolare, saranno trattati l'aritmetica elementare, la teoria di base dei gruppi e sarà fornita una prima introduzione alla teoria degli anelli. Una particolare enfasi sarà data alla teoria dei gruppi finiti, delle azioni e delle presentazioni di gruppi.

Obiettivi formativi

(in termini di risultati di apprendimento attesi)

Il corso mira a fornire solide basi in merito alle conoscenze delle strutture algebriche fondanti della matematica avanzata.

Competenze specifiche:

- comprensione delle nozioni di base della teoria dei gruppi;
- comprensione delle nozioni di base della teoria degli anelli;
- abilità a realizzare brevi dimostrazioni formali su argomenti algebrici astratti;
- abilità a gestire esempi su strutture algebriche di base a supporto di questioni teoriche.

Competenze Trasversali:

- abilità nella risoluzione di problemi di carattere algebrico;
- abilità allo sviluppo autonomo di collegamento tra diverse teorie matematiche.

Nello specifico:

- **Conoscenza e capacità di comprensione:**
 - comprensione dei formalismi algebrici di base;
 - capacità di astrazione e duttilità nell'usare il linguaggio formale.
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione:**
 - capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio algebrico-formale;
 - capacità di produrre dimostrazioni rigorose di teoremi e proposizioni di base;
 - capacità di realizzare brevi dimostrazioni formali riguardanti argomenti algebrici astratti;
 - capacità di utilizzare esempi specifici in particolari strutture algebriche;
 - capacità di sintetizzare ed esporre in modo chiaro argomenti algebrici di base.
- **Autonomia di giudizio:**
 - capacità di affrontare problemi algebrici, individuando in modo autonomo gli strumenti teorici più appropriati per la loro soluzione;
 - capacità di proporre e analizzare specifici esempi e strutture algebriche associati a problemi, che hanno origine in discipline affini;
 - capacità di costruire e sviluppare argomentazioni formali e logiche in modo autonomo.
- **Abilità comunicative:**
 - capacità di comunicare problemi, idee e metodi dell'algebra a livello di base.
- **Capacità di apprendimento:**
 - capacità di proseguire gli studi con un buon grado di autonomia, sia in algebra che in altre discipline affini.
 - capacità di creare collegamenti elementari tra l'algebra e altri settori della matematica pura e applicata.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.
I prerequisiti richiesti sono le conoscenze di base pre-universitarie di matematica fornite da una qualsiasi scuola superiore. Nello specifico, tutto ciò che concerne il calcolo simbolico, l'aritmetica elementare e nozioni di base sui

polinomi. Conoscenze su elementi di algebra lineare e numeri complessi possono aiutare a una migliore comprensione degli argomenti trattati nel corso.

Analisi matematica 1

SSD
CFU

MAT/05
12

Contenuti

I primi rudimenti dell'Analisi Matematica, dalle successioni numeriche ai teoremi fondamentali sui limiti, ai risultati basici sulle funzioni continue e su quelle derivabili. Una prima introduzione alle serie numeriche, agli integrali, alle equazioni differenziali ed alle funzioni di due variabili (limiti e valori estremanti)

Obiettivi formativi

(in termini di risultati di apprendimento attesi)

Il Corso intende fornire allo studente i concetti di base dell'Analisi Matematica. Al termine del corso lo studente dovrebbe aver acquisito strumenti tecnici importanti per lo studio di altre discipline ed inoltre aver rafforzato le proprie capacità logico-deduttive.

- Competenze trasversali: Capacità di modellizzare i fenomeni naturali ed anche economici usando il calcolo differenziale.
- Abilità nella risoluzione di problemi modellizzati, in particolare attraverso l'uso del calcolo differenziale
- Abilità alla collaborazione in piccoli gruppi ed alla condivisione e presentazione del lavoro svolto;

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.
Prerequisiti: Operazioni aritmetiche - Punti del piano in rappresentazione cartesiana - Curve algebriche di primo e secondo grado - Introduzione alla trigonometria - Equazioni e disequazioni razionali.

Analisi matematica 2

SSD
CFU

MAT/05
12

Contenuti

Successioni e serie di funzioni; Introduzione agli spazi metrici ed agli spazi di Banach; Calcolo differenziale in più variabili; Introduzione alle equazioni differenziali ordinarie.

Obiettivi formativi

(in termini di risultati di apprendimento attesi)

Acquisire conoscenze del calcolo differenziale per funzioni di più variabili reali e i lineamenti principali della teoria delle equazioni differenziali ordinarie. Sviluppare la capacità di applicazione di tali conoscenze e la capacità di comprensione delle stesse sia per sostenere argomentazioni che per risolvere problemi tipici dell'Analisi Matematica. Sviluppare capacità di comunicazione di problemi e soluzioni dell'Analisi Matematica ad interlocutori specialisti. Sviluppare capacità di apprendimento necessarie per intraprendere studi successivi con un buon grado di autonomia. Sviluppare abilità alla collaborazione in piccoli gruppi ed alla condivisione e presentazione del lavoro svolto.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.
Prerequisiti: calcolo differenziale in una variabile; algebra lineare.

Analisi matematica 3

SSD
CFU

MAT/05
12

Contenuti

Curve, Superfici, Forme differenziali lineari, Integrazione curvilinea, di superficie e integrazione multipla, Teorema del Dini e conseguenze, Ottimizzazione vincolata, trasformate di Fourier e di Laplace.

Obiettivi formativi

Il corso intende fornire allo studente i concetti e le formule basilari

(in termini di risultati di apprendimento attesi)	dell'integrazione curvilinea, multipla e di superficie. Al termine del corso, lo studente dovrebbe aver acquisito strumenti tecnici importanti per lo studio della fisica ed inoltre aver ulteriormente rafforzato le proprie capacità cognitive.
Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Calcolo differenziale in una e più variabili, elementi di topologia euclidea, Integrazione in una variabile.
Basi di dati	
SSD	INF/01
CFU	12
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso si propone di presentare i concetti fondamentali dei sistemi di basi di dati, anche di nuova generazione, con particolare riguardo ai modelli di rappresentazione delle informazioni, le metodologie di progettazione, ed i linguaggi di interrogazione. Competenze specifiche: Lo studente acquisirà le seguenti competenze: comprensione dell'architettura, delle funzionalità, e degli ambiti applicativi dei sistemi per la gestione delle basi di dati (DBMS), con riferimento sia ai sistemi relazionali, sia ai sistemi di nuova generazione (sistemi noSql); capacità di progettazione ed interrogazione di una base di dati; capacità di utilizzo della tecnologia dei database nella risoluzione di problematiche industriali riguardanti la gestione di grandi quantità di dati. Competenze trasversali: Capacità di sviluppo collaborativo di progetti software Fondamenti di Programmazione 1 Prerequisiti: È consigliabile avere conoscenza dei principi della programmazione e delle strutture dati.
Propedeuticità/prerequisiti	
Biologia generale e animale	
SSD	BIO/05
CFU	6
Contenuti	Conoscenze di base sull'organizzazione della cellula e sui meccanismi che regolano il suo funzionamento. Caratteristiche peculiari della cellula animale, conoscenze di base sulla comunicazione fra le cellule e sulla loro integrazione in tessuti ed organi - Organizzazione morfo-anatomica dei principali organi e apparati
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Conoscenza approfondita della struttura ed ultrastruttura della cellula animale. Conoscenza approfondita dei principali organi e apparati e loro evoluzione nel regno animale. Conoscenza approfondita della struttura ed ultrastruttura della cellula vegetale e del ciclo ontogenetico delle Angiosperme. Conoscenza dell'istologia e dell'anatomia di radice, fusto e foglia.
Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
Calcolo delle probabilità e statistica	
SSD	MAT/06
CFU	9
Contenuti	Spazi di probabilità. Variabili aleatorie discrete. Variabili aleatorie continue. Convergenza e approssimazione. Elementi di statistica matematica.
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Abituare gli studenti a ragionamenti in caso di incertezza, fornendo le tecniche di base, tipiche per ogni corso introduttivo alla probabilità. Inoltre il corso si prefigge di fare da "collante" tra i corsi della laurea triennale, mettendo in evidenza i collegamenti con le altre materie. Nello specifico:

- **Conoscenza e capacità di comprensione**
 - acquisizione di adeguate conoscenze di base in matematica e sue applicazioni.
- **Capacità di applicare conoscenza e comprensione**
 - capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;
 - capacità di produrre dimostrazioni rigorose; - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica; - capacità di risolvere problemi di moderata difficoltà in diversi aree della matematica;
 - capacità di estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi;
 - capacità di compiti tecnici definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica.
- **Autonomia di giudizio**
 - capacità di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e di conclusioni;
 - capacità di riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci;
 - capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze matematiche, computazionali e informatiche acquisite anche in attività di tirocini formativi o di orientamento presso aziende, strutture della pubblica amministrazione, laboratori, scuole, e nei periodi di soggiorno presso altre università italiane e straniere;
 - capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a situazioni concrete derivanti da altre discipline, e usare questi modelli per facilitare lo studio della situazione originale.
- **Abilità comunicative**
 - capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica di base, sia proprie sia di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella forma sia scritta che orale, nella lingua propria o nella lingua inglese.
- **Capacità di apprendimento**
 - capacità di proseguire gli studi con un buon grado di autonomia, sia in Matematica che in altre discipline affini;
 - capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.
 Analisi matematica di base: limiti, continuità, calcolo differenziale e integrale (di Riemann), successioni e serie in campo complesso, convergenza assoluta. Riduzione di integrali doppi e tripli. Disuguaglianza di Schwarz. Calcolo combinatorio.

Calcolo numerico e programmazione
SSD
CFU

MAT/08
 9

Contenuti

Argomenti del corso sono la teoria, l'applicazione e l'implementazione di diversi metodi più comunemente usati per risolvere problemi numerici al calcolatore elettronico utilizzando il software MATLAB/OCTAVE. Il corso chiarisce i fondamenti matematici alla base dei diversi metodi, ne analizza le proprietà di stabilità, accuratezza e complessità algoritmica ed illustra, attraverso esempi e controesempi, i vantaggi e i punti deboli di ogni metodo.

Obiettivi formativi
 (in termini di risultati di

Al termine del corso lo studente avrà acquisito una conoscenza più avanzata delle principali metodologie algoritmiche che gli permettono di risolvere al

apprendimento attesi)

calcolatore alcuni classici problemi di analisi numerica. Lo studente sarà in grado di implementare ed applicare correttamente alcuni metodi numerici per:- calcolare i valori di funzioni interpolanti o approssimanti insiem di dati;- calcolare integrali definiti di funzioni di una variabile;- calcolare le soluzioni di equazioni non lineari o di sistemi di equazioni non lineari;- calcolare i valori di soluzioni di equazioni differenziali con condizioni iniziali o con condizioni al bordo.

Conoscenza e capacità di comprensione.

- acquisizione di adeguate conoscenze di base in analisi numerica e sue applicazioni
- acquisizione di adeguate competenze computazionali
- conoscenza di software Matlab
- capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di analisi numerica con una chiara individuazione degli aspetti epistemologici
- capacità di leggere e comprendere testi di matematica in lingua inglese

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico e di produrre dimostrazioni rigorose;
- capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;
- capacità di risolvere problemi di moderata difficoltà in analisi numerica;
- capacità di estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi;
- capacità di svolgere compiti tecnici definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale
- capacità di utilizzare l'ambiente Matlab come ausilio alla soluzione di problemi matematici di tipo teorico ed applicativo.

Autonomia di giudizio

- capacità di riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci;
- capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze matematiche, computazionali e informatiche acquisite
- capacità di proporre e analizzare modelli matematici associati a situazioni concrete derivanti da altre discipline, e usare questi modelli per facilitare lo studio della situazione originale.

Abilità comunicative

- capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'Analisi Numerica, sia proprie sia di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella forma sia scritta che orale, nella lingua propria o nella lingua inglese;
- capacità di lavorare in gruppo, operando con definiti gradi di autonomia inserendosi prontamente negli ambienti di lavoro.

Capacità di apprendimento

- capacità di proseguire gli studi con un buon grado di autonomia, sia in Matematica che in altre discipline affini;
- capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.

Prerequisiti: Elementi di Analisi matematica. Elementi di Algebra lineare. Elementi di Programmazione in Matlab.

Chimica generale

SSD

CFU

CHIM/03

6

Contenuti	<p>Introduzione alla tavola Periodica degli Elementi. Reazioni chimiche. Le particelle subatomiche. Configurazioni elettroniche e proprietà periodiche. Il legame chimico. Stati di aggregazione della materia. Proprietà delle soluzioni. Equilibrio chimico: natura dell'equilibrio chimico. Reazioni di equilibrio in fase gassosa ed in soluzione.</p>
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>L'unità formativa di Chimica Generale si propone di fornire allo studente un'adeguata conoscenza della chimica generale di base, cercando in una prima fase di ampliare le nozioni scolastiche. Attraverso l'approfondimento di fondamentali argomenti quali la struttura atomica, il legame chimico, l'equilibrio chimico ed i principali tipi di reazioni e sistemi reagenti, si intende fornire agli studenti lo strumento concettuale per gettare un ponte tra ciò che si percepisce e ciò che si immagina succeda.</p> <p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p>Conoscenza e capacità di comprensione: principi della chimica di base. Capacità di applicare conoscenza e comprensione: applicare i principi di base della chimica per comprendere i fenomeni della trasformazione della materia rifacendosi ad atomi, molecole e reazioni chimiche. Autonomia di giudizio: capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali sulla comprensione di fenomeni chimici micro e macroscopico e di effettuare calcoli numerici su reagenti e prodotti coinvolti nelle reazioni stesse. Abilità comunicative: capacità di descrivere la fenomenologia che sottende alla chimica e alle reazioni chimiche. Capacità di apprendimento: capacità di applicare le migliori soluzioni, anche matematiche al fine di ottenere informazioni chimiche e quantitative da un sistema chimico a seguito di reazioni.</p>
Elementi di informatica teorica	<p>INF/01 6</p> <p>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p> <p>Obiettivo del corso è fornire gli strumenti per la comprensione delle teorie formali dell'informatica, spaziando dalla logica ai linguaggi formali. Competenze Specifiche: Lo studente acquisirà la capacità di padroneggiare gli strumenti per la comprensione delle teorie formali dell'informatica.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità o prerequisito.
Elettricità e magnetismo	<p>FIS/01 6</p>
Contenuti	<p>Calcolo vettoriale; Elettrostatica e Magnetostatica; Corrente elettrica e circuiti in corrente continua; Induzione elettromagnetica e circuiti in corrente alternata; Equazioni di Maxwell e loro soluzioni; Onde elettromagnetiche.</p>

Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso di Elettricità e Magnetismo si propone di fornire allo studente gli elementi di base della teoria classica dell'elettromagnetismo e delle sue principali applicazioni. Al termine del corso lo studente sarà in grado di analizzare, modellizzare e descrivere i principali fenomeni elettromagnetici e di risolvere problemi di media difficoltà.
Propedeuticità/prerequisiti	Propedeuticità: Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Elementi di Analisi matematica. Elementi di Algebra lineare.
Fondamenti di Programmazione 2	
SSD CFU	INF/01 12
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso ha l'obiettivo di fornire un'adeguata conoscenza dei concetti fondamentali della programmazione orientata agli oggetti e delle principali tecniche di programmazione applicati alle principali strutture dati per lo sviluppo di applicazioni efficienti Competenze specifiche: Lo studente acquisirà le seguenti competenze: conoscenza dei principi della programmazione ad oggetti; capacità di implementare in C++ algoritmi e strutture dati che sfruttano le potenzialità della programmazione ad oggetti; capacità di analisi della complessità di un problema e di scelta degli algoritmi e delle strutture dati più adatti. Competenze trasversali: Abilità nella risoluzione di problemi, in particolare attraverso lo sviluppo di algoritmi; abilità alla collaborazione in piccoli gruppi ed alla condivisione e presentazione del lavoro svolto; autonomia nella ricerca di librerie utili alla risoluzione di homework, anche su siti internazionali (e quindi solitamente in lingua inglese).
Propedeuticità/prerequisiti	Fondamenti di Programmazione 1 Prerequisiti: Buona conoscenza della programmazione di base e delle strutture dati elementari.
Geometria 1	
SSD CFU	MAT/03 12
Contenuti	Geometria affine nello spazio R^n . Algebra lineare su un campo K qualsiasi, con particolare attenzione ai casi $K=R$ e $K=C$.
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Insegnare allo studente i fondamenti dell'Algebra Lineare e della geometria analitica nel piano e nello spazio. Nello specifico: <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione <ul style="list-style-type: none"> - acquisizione di adeguate conoscenze di base in matematica e sue applicazioni. • Capacità di applicare conoscenza e comprensione <ul style="list-style-type: none"> - capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico; - capacità di produrre dimostrazioni rigorose; - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine; - capacità di risolvere problemi di moderata difficoltà in diverse aree della matematica; - capacità di estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi. Autonomia di giudizio <ul style="list-style-type: none"> - capacità di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e di conclusioni; - capacità di riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci;

	<p>- capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze matematiche acquisite.</p> <p><i>Abilità comunicative</i></p> <p>- capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica di base, sia proprie sia di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella forma sia scritta che orale, nella lingua propria o nella lingua inglese.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di apprendimento <p>- capacità di proseguire gli studi con un buon grado di autonomia, sia in Matematica che in altre discipline affini;</p> <p>- capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
<hr/>	
Geometria 2	
SSD	MAT/03
CFU	9
Contenuti	<p>Topologia generale.</p> <p>Introduzione alla topologia algebrica.</p>
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Insegnare allo studente i fondamenti della topologia generale e introdurlo allo studio della topologia algebrica.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione <p>- acquisizione di adeguate conoscenze di base in matematica e sue applicazioni.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di applicare conoscenza e comprensione <p>- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico;</p> <p>- capacità di produrre dimostrazioni rigorose; - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine; - capacità di risolvere problemi di moderata difficoltà in diverse aree della matematica;</p> <p>- capacità di estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi.</p> <p><i>Autonomia di giudizio</i></p> <p>- capacità di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e di conclusioni;</p> <p>- capacità di riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci;</p> <p>- capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze matematiche acquisite.</p> <p><i>Abilità comunicative</i></p> <p>- capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica di base, sia proprie sia di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella forma sia scritta che orale, nella lingua propria o nella lingua inglese.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Capacità di apprendimento <p>- capacità di proseguire gli studi con un buon grado di autonomia, sia in Matematica che in altre discipline affini;</p> <p>- capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.</p>
Propedeuticità/prerequisiti	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p>Prerequisiti: Analisi matematica 1. Geometria 1. Algebra.</p>
<hr/>	
Geometria 3	
SSD	MAT/03
CFU	9
Contenuti	Curve e Superfici nello spazio euclideo. Introduzione ai fondamenti dell'analisi

Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>complessa</p> <p>Conoscenza della teoria delle curve e superfici differenziabili nello spazio euclideo e dei fondamenti dell'analisi complessa. Nello specifico:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoscenza e capacità di comprensione - acquisizione di adeguate conoscenze di base in matematica e sue applicazioni. • Capacità di applicare conoscenza e comprensione - capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico; - capacità di produrre dimostrazioni rigorose; - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine; - capacità di risolvere problemi di moderata difficoltà in diverse aree della matematica; - capacità di estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi. <p>Autonomia di giudizio</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacità di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e di conclusioni; - capacità di riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci; - capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze matematiche acquisite. <p>Abilità comunicative</p> <ul style="list-style-type: none"> - capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica di base, sia proprie sia di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella forma sia scritta che orale, nella lingua propria o nella lingua inglese. • Capacità di apprendimento - capacità di proseguire gli studi con un buon grado di autonomia, sia in Matematica che in altre discipline affini; - capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.
Propedeuticità/prerequisiti	<p>Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Geometria 1, Geometria 2, Analisi 2.</p>
Inferenza statistica	<p>SECS-S/01 6</p>
SSD CFU	
Contenuti	<p>Il corso si propone di introdurre le principali idee, principi e tecniche dell'inferenza statistica parametrica. Nell'ambito dell'approccio classico all'inferenza vengono presentati il problema della stima, della costruzione di intervalli di confidenza e dei test d'ipotesi. L'ultima parte del corso è dedicata alla specificazione, alla stima ed alla validazione di un modello di regressione lineare.</p>
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	<p>Alla fine del corso gli studenti dovrebbero essere capaci di scegliere un appropriato metodo inferenziale per trattare problemi reali, giudicare la qualità degli stimatori, costruire intervalli di confidenza, comprendere il concetto di test d'ipotesi. Inoltre, gli studenti dovrebbero essere capaci di specificare, stimare e valutare un modello di regressione lineare.</p> <p>In particolare, gli studenti dovrebbero acquisire i seguenti obiettivi formativi:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Conoscenza e capacità di comprensione - acquisizione di adeguate conoscenze di base dell'inferenza statistica e sue applicazioni; - conoscenza di linguaggi di programmazione e software specifici; - capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di inferenza statistica; - capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di inferenza statistica ed articoli scientifici in lingua inglese. <ul style="list-style-type: none"> - Capacità di applicare conoscenza e comprensione - capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la

costruzione di modelli statistici e per la loro verifica;
 - capacità di risolvere problemi di moderata difficoltà in diverse aree dell'inferenza statistica;
 - capacità di estrarre informazioni qualitative dai dati quantitativi;
 - capacità di svolgere compiti tecnici definiti, come supporto modellistico-statistico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della statistica e dell'analisi dei dati o della diffusione della cultura scientifica;
 - capacità di utilizzare strumenti informatici, ad esempio linguaggi di programmazione e software specifici, come ausilio alla soluzione di problemi inferenziali sia di tipo teorico che applicativo.

- Autonomia di giudizio
 - capacità di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e di conclusioni;
 - capacità di riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci;
 - capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze statistiche, computazionali e informatiche acquisite anche in attività di tirocini formativi o di orientamento presso aziende, strutture della pubblica amministrazione, laboratori, scuole, e nei periodi di soggiorno presso altre università italiane e straniere;
 - capacità di proporre e analizzare modelli statistici associati a situazioni concrete derivanti da altre discipline, e usare questi modelli per facilitare lo studio della situazione originale.
 - Abilità comunicative
 - capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti l'inferenza di base, sia proprie sia di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella forma sia scritta che orale, nella lingua propria o nella lingua inglese;
 - capacità di lavorare in gruppo, operando con definiti gradi di autonomia inserendosi prontamente negli ambienti di lavoro.
 - Capacità di apprendimento
 - capacità di proseguire gli studi con un buon grado di autonomia, sia in Matematica e Statistica che in altre discipline affini;
 - capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.
 Prerequisiti: È richiesta la conoscenza delle nozioni di base della Statistica descrittiva.

Informatica

SSD

CFU

Contenuti

INF/01
9

Il corso tratta una introduzione all'informatica, al problem solving, alla programmazione orientata agli oggetti. Sono presentati i principi fondamentali della programmazione e della risoluzione algoritmica di problemi, utilizzando il linguaggio Python come strumento concreto per la programmazione. Viene trattata la programmazione strutturata e vengono introdotti gli aspetti basilari della programmazione orientata agli oggetti. Il corso prevede un'ampia attività di laboratorio, in cui lo studente familiarizzerà con ambienti di programmazione Python.

Obiettivi formativi

(in termini di risultati di apprendimento attesi)

** Competenze specifiche:
 Obiettivo primario del corso è quello di fornire solide basi della rappresentazione dell'informazione e della programmazione dei calcolatori elettronici per la risoluzione di problemi, assieme a tecniche di programmazione nel linguaggio Python, con uso di semplici strutture dati e ad

una introduzione alla programmazione ad oggetti.

In particolare saranno acquisiti:

- Conoscenza dei concetti di base relativi all'informazione ed alla sua rappresentazione in formato digitale
- Comprensione dei principi di base dell'architettura dei calcolatori elettronici
- Conoscenza dei principi della programmazione strutturata
- Abilità nel progettare un algoritmo per la risoluzione di un problema
- Abilità nello scrivere un programma Python
- Conoscenza degli aspetti basilari del paradigma di programmazione orientata ad oggetti

Al termine del corso, gli studenti saranno in grado di affrontare le fasi di analisi di problemi, formulare algoritmi per la loro soluzione, e implementarli in un linguaggio di programmazione.

**** Competenze trasversali:**

Capacità critiche e di giudizio conseguite attraverso lo studio degli argomenti che vengono proposti durante il corso, lo sviluppo degli elaborati (esercizi e progetti), evidenziando capacità di "problem solving". In particolare saranno acquisiti:

- Abilità nell'analisi e nella risoluzione dei problemi
- Abilità nel trovare soluzioni alternative e/o innovative
- Abilità nel lavoro di gruppo
- Abilità nell'autovalutazione
- Creatività

**** Altri obiettivi formativi, con riferimento agli obiettivi generali del Corso di Laurea**

Conoscenza e capacità di comprensione

- acquisizione di adeguate competenze computazionali ed informatiche
- conoscenza di linguaggi di programmazione e software specifici (nello specifico, linguaggio Python e strumenti di sviluppo)

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- capacità di svolgere compiti tecnici definiti, come supporto modellistico-matematico, algoritmico e computazionale ad attività dell'industria, della finanza, dei servizi e della pubblica amministrazione, oppure nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- capacità di utilizzare strumenti informatici come ausilio alla soluzione di problemi sia di tipo teorico che applicativo.

Autonomia di giudizio

- capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze matematiche, computazionali e informatiche acquisite;

Abilità comunicative

- capacità di lavorare in gruppo, operando con definiti gradi di autonomia inserendosi prontamente negli ambienti di lavoro.

Capacità di apprendimento

- capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.

Prerequisiti: conoscenze elementari di matematica e logica.

Inglese

SSD

CFU

L-LIN/12

6

Contenuti

I contenuti del corso sono preparatori al livello B2 di competenza linguistica in tutti i quattro skills di reading, writing, speaking e listening.

<p>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>L'unità formativa di Inglese si propone di fornire allo studente una buona conoscenza di 'General English' a "livello B2" secondo il "Common European Framework of Reference" per le lingue straniere. La formazione linguistica è finalizzata all'acquisizione di competenze linguistiche di base, intese come capacità di formulare e interpretare frasi grammaticalmente corrette, e di competenze pragmatiche atte a realizzare i bisogni comunicativi. Il corso si propone di mettere lo studente in condizione di padroneggiare la lingua in situazioni di comunicazione quotidiana ed accademica (orale/auditiva); di comprendere la lingua scritta in riferimento a temi di tipo generale ed accademici, avvalendosi di vari generi testuali brevi ma autentici di tipo narrativo, descrittivo e informativo; e di produrre brevi testi scritti su argomenti sia personali che accademici.</p>
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI Conoscenza delle strutture linguistiche e comunicative appropriata per il livello B2. Capacità di applicare la conoscenza della lingua inglese e le abilità comunicative per comprendere i madrelingua e non, per poter svolgere compiti correttamente e per risolvere problemi sia nel contesto di lavoro, sia nella vita quotidiana. Autonomia di studio e capacità di apprendimento attraverso i corsi online e gestione delle risorse disponibili per mantenere e migliorare la propria competenza linguistica.</p>
<p>Introduzione alle scienze della terra</p>	<p>Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.</p>
<p>SSD CFU</p>	<p>GEO/01 6</p>
<p>Contenuti</p>	<p>Il corso si propone di fornire gli elementi di base di Geologia. In particolare, ci si propone di illustrare la composizione, la strutturazione e l'evoluzione della Terra, nel tempo geologico. Gli studenti inoltre potranno acquisire familiarità con il riconoscimento dei materiali terrestri (rocce e minerali) e con le principali strutture geologiche durante esercitazioni in laboratorio e sul campo.</p>
<p>Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)</p>	<p>Competenze specifiche: Il corso mira a fornire allo studente le conoscenze di base teoriche e pratiche delle Scienze della Terra per la comprensione dei processi evolutivi del Pianeta. Lo studente avrà dunque conoscenza dei principali aspetti relativi alla dinamica terrestre e al campo magnetico terrestre, al Sistema Solare, ai principali materiali della Terra (minerali e rocce) e ai processi petrogenetici, alla sismologia e investigazioni dell'interno della Terra, alla geologia strutturale, all'idrosfera e all'atmosfera con tutte le problematiche ambientali, alle risorse naturali e ai rischi geologici. Tutto ciò associato alla parte laboratoriale/esercitativa consentirà allo studente di acquisire strumenti metodologici per imparare a leggere ed interpretare carte tematiche e a riconoscere macroscopicamente le principali rocce. Competenze trasversali: Le conoscenze sopra elencate saranno conseguite tramite la partecipazione a lezioni frontali, esercitazioni in laboratorio e in aula, visite sul campo e tempi congrui di studio autonomo. Durante il corso si affronteranno i principali argomenti geologici legati alle discipline delle Scienze della Terra presenti nel percorso di studio dello studente, anche attraverso la presentazione e discussione di casi studio reali ed osservazioni dirette sul territorio. Gli studenti saranno in grado di comprendere la complessità dei principali fenomeni naturali. Tutto ciò permetterà allo studente di formulare ipotesi interpretative sui principali aspetti geologici.</p>
<p>Propedeuticità/prerequisiti</p>	<p>Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.</p>
<p>Laboratorio di Fisica</p>	

SSD CFU	FIS/01 6
Contenuti	<p><i>Le basi del metodo sperimentale</i> <i>Grandezze fisiche, loro dimensione e misura</i> <i>Sistemi di unità di misura</i> <i>Errori sistematici, casuali e strumentali</i> <i>Imparare a misurare gli errori di misura</i> <i>Analisi degli errori</i> <i>Esperimenti su probabilità e distribuzioni</i> <i>Distribuzione Binomiale</i> <i>Distribuzione di Poisson</i> <i>Distribuzione di Gauss e variabile normalizzata</i> <i>Tecniche di fitting dei dati e valutazione della bontà del fit</i> <i>Test di credibilità e test di rigetto dati</i> <i>Applicazioni ad esperimenti di meccanica e termodinamica (10 esperimenti)</i></p>
Obiettivi formativi <i>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</i>	<p><i>L'unità formativa di Laboratorio di Meccanica e Termodinamica si propone di fornire allo studente le conoscenze dei fondamenti del metodo sperimentale e della valutazione dei dati, da applicare in laboratorio a sistemi fisici, prevalentemente nell'ambito della meccanica e termodinamica. Al termine del corso lo studente sarà in grado di effettuare misure di laboratorio e di valutarne l'attendibilità.</i></p> <p>RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI</p> <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione: principi di base del metodo sperimentale e della propagazione degli errori.</i></p> <p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione: applicare i principi di base del metodo sperimentale agli esperimenti di laboratorio di meccanica e termodinamica.</i></p> <p><i>Autonomia di giudizio: capacità di estrarre in modo autonomo le informazioni fondamentali dai risultati sperimentali</i></p> <p><i>Abilità comunicative: capacità di descrivere la fenomenologia che sottende alla dinamica di un sistema fisico sul quale si siano effettuate delle misure</i></p> <p><i>Capacità di apprendimento: capacità di comprendere le migliori tecniche di misura e di calcolo degli errori nelle varie situazioni sperimentali.</i></p>
Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.
Laboratorio di programmazione e calcolo	MAT/08 6
SSD CFU	MAT/08 6
Contenuti	<p><i>Il corso si propone di introdurre gli studenti al Calcolo Scientifico e alla programmazione in MATLAB. Vengono illustrati metodi numerici per la risoluzione con il calcolatore di alcune classi di problemi altrimenti non risolvibili o difficilmente risolvibili con carta e penna. In particolare, sarà sviluppato un percorso sulle tecniche di soluzione di diversi tipi di equazioni: alle differenze, non lineari e sistemi di equazioni lineari.</i></p> <p><i>Tutti i metodi presentati sono implementati nel linguaggio di programmazione MATLAB.</i></p>
Obiettivi formativi <i>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</i>	<p><i>Lo studente scoprirà gradualmente i principali comandi e costrutti del linguaggio di programmazione MATLAB / OCTAVE. Sarà in grado di rendere esecutivi tutti gli algoritmi introdotti durante le lezioni del corso e di fornire risposte qualitative e quantitative alle proprietà di stabilità, accuratezza, complessità computazionale. Sarà anche in grado di rispondere a numerose domande e problemi relativi a specifiche applicazioni della matematica sul computer.</i></p>

Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Elementi di Analisi Matematica. Elementi di Algebra Lineare.
Matematica finanziaria	
SSD	SECS-S/06
CFU	6
Contenuti	
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	1. Determinare il prezzo equo di contratti finanziari, redigere piani di ammortamento, modalità di accumulo di un capitale, criteri di scelta tra operazioni finanziarie alternative. Costruire una struttura per scadenza dei tassi di interesse e strategie di arbitraggio in mercati obbligazionari. Fornire, in ambito semi-deterministico, strumenti elementari per la gestione di attività e passività finanziarie 2. Alla fine del corso gli studenti saranno in grado di spiegare concetti di base quali il valore temporale del denaro e come usare tale principio nel momento in cui è necessario effettuare delle decisioni in ambito finanziario. Le conoscenze acquisite nell'ambito del corso danno allo studente la possibilità di approfondire la comprensione dei mercati finanziari e di strumenti finanziari più complessi
Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Concetto di grandezza.
Matematica finanziaria avanzata	
SSD	SECS-S/06
CFU	6
Contenuti	Elementi di calcolo delle probabilità utili alla trattazione di operazioni finanziarie in condizioni di incertezza
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Il corso fornisce i concetti base del calcolo della probabilità in relazione a problemi finanziari. Attraverso il classico modello binomiale, atto a descrivere nel tempo l'evoluzione del prezzo di un titolo rischioso; verranno introdotti i concetti e le tecniche del calcolo probabilistico utili per affrontare valutazioni in condizioni di incertezza. Competenze specifiche: costruzione di modelli probabilistici per la valutazione e gestione di strumenti finanziari caratterizzati da rischio d'investimento. Al termine del corso gli studenti avranno acquisito le competenze necessarie all'uso degli strumenti probabilistici basilari per la progettazione e gestione dei modelli più diffusi in ambito finanziario in condizioni di rischio. Competenze trasversali: analisi critica di strumenti del calcolo delle probabilità impiegati nella trattazione di operazioni finanziarie aleatorie e sviluppo di capacità utili ad affrontare e risolvere problemi in tale ambito.
Propedeuticità/prerequisiti	Nessuna propedeuticità. Prerequisiti: Nozioni base di Matematica finanziaria. Fondamenti di analisi matematica.
Meccanica e termodinamica	
SSD	FIS/01
CFU	9
Contenuti	Conoscenza dei fondamenti della meccanica classica e termodinamica
Obiettivi formativi (in termini di risultati di apprendimento attesi)	Conoscenze e capacità di comprensione: acquisizione di adeguate conoscenze dei fondamenti della meccanica classica e della termodinamica e di metodologia di analisi scientifica e capacità di impostazione e risoluzione di semplici problemi fisici nel suddetto ambito

Propedeuticità/prerequisiti	<p><i>Capacità di applicare conoscenza e comprensione:</i> <i>capacità di applicare i principi di base della dinamica e della termodinamica, per un approccio quantitativo alla descrizione dei fenomeni naturali descritti nell'ambito della meccanica classica e della termodinamica.</i></p> <p><i>Autonomia di giudizio:</i> <i>capacità di autonoma identificazione dei principali aspetti fenomenologici che consentono la descrizione della dinamica classica di un sistema fisico;</i></p> <p><i>Abilità comunicative:</i> <i>capacità di descrivere la fenomenologia e la modellizzazione che sottende alla dinamica classica di un sistema fisico e capacità di sostenere una discussione critica nel suddetto ambito;</i></p> <p><i>Capacità di apprendimento:</i> <i>capacità di comprendere i meccanismi di base che sottendono alla dinamica classica di un sistema fisico.</i></p> <p>Nessuna propedeuticità. Nessun prerequisito.</p>
Meccanica razionale	
SSD	MAT/07
CFU	9
Contenuti	<p><i>Il corso intende presentare la meccanica come teoria assiomatico-deduttiva formulata in un linguaggio matematico rigoroso. Si partirà dalla meccanica newtoniana, sino a giungere all'introduzione della meccanica analitica e del calcolo delle variazioni.</i></p>
Obiettivi formativi <i>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</i>	<p><i>Lo scopo essenziale del corso è quello di permettere agli studenti di acquisire le conoscenze fondamentali sui modelli matematici necessari alla soluzione di problemi di natura meccanica, di comprendere la connessione tra la descrizione del mondo fisico e lo sviluppo della formalizzazione matematica. Gli studenti devono saper applicare le conoscenze acquisite anche a contesti anche diversi da quelli presentati nel corso, ed approfondire gli argomenti trattati utilizzando approcci e procedure alternative.</i></p>
Propedeuticità/prerequisiti	<p>Nessuna propedeuticità.</p> <p><i>Prerequisiti: per il raggiungimento degli obiettivi prefissati sono richieste le conoscenze degli argomenti principali dei corsi basilari di Analisi matematica, Geometria e Meccanica.</i></p>
Storia della matematica	
SSD	MAT/04
CFU	6
Contenuti	<p><i>Il corso introduce lo studente allo studio della storia della matematica dall'antichità all'età contemporanea, in un quadro geografico internazionale. In esso si ricostruisce lo sviluppo delle idee e delle teorie matematiche. Particolare enfasi è data all'importanza dello studio delle fonti edite e manoscritte, e alla relazione con il contesto scientifico, sociale e culturale in cui sono emerse. Inoltre, si cerca di evidenziare come questo si rifletta sulla trasmissione del sapere matematico attraverso gli insegnamenti e sulle relazioni con le altre discipline.</i></p>
Obiettivi formativi <i>(in termini di risultati di apprendimento attesi)</i>	<p><i>Lo studente dovrebbe acquisire una approfondita conoscenza, comprensione e consapevolezza dell'evoluzione storica delle idee matematiche.</i></p> <p><i>Conoscenza e capacità di comprensione</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>acquisizione di adeguate conoscenze di base della storia della matematica e delle sue applicazioni;</i> - <i>capacità di organizzare e di sviluppare argomenti di matematica e di storia della matematica con una chiara individuazione degli aspetti epistemologici;</i> - <i>capacità di leggere e comprendere testi anche avanzati di matematica e di</i>

storia della matematica ed articoli di ricerca in lingua inglese.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

- capacità di comprendere enunciati scritti in linguaggio matematico in diversi momenti del pensiero matematico;
- capacità di produrre dimostrazioni rigorose;
- capacità di utilizzare il metodo scientifico di indagine, in particolare per la costruzione di modelli matematici e per la loro verifica;
- capacità di risolvere problemi di moderata difficoltà relativi all'evoluzione del pensiero scientifico;
- capacità di svolgere compiti tecnici definiti nel campo dell'apprendimento-insegnamento della matematica o della diffusione della cultura scientifica;
- capacità di utilizzare strumenti informatici come ausilio alla soluzione di problemi matematici e di storia della matematica sia di tipo teorico che applicativo.

Autonomia di giudizio

- capacità di costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e di conclusioni;
- capacità di riconoscere dimostrazioni corrette e individuare ragionamenti fallaci.

Abilità comunicative

- capacità di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la matematica di base e la storia della matematica, sia proprie sia di altri autori, ad un pubblico specializzato o generico, nella forma sia scritta che orale, nella lingua propria o nella lingua inglese;
- capacità di lavorare in gruppo e autonomamente, utilizzando in modo appropriato le competenze matematiche e storiche.

Capacità di apprendimento

- capacità di proseguire gli studi nella storia della matematica con un buon grado di autonomia;
- capacità di acquisire una mentalità flessibile e capacità di inserirsi prontamente negli ambienti di lavoro, adattandosi facilmente a nuove problematiche e acquisendo facilmente competenze specifiche.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.

Prerequisiti: conoscenza dei fondamentali argomenti inseriti nei programmi di insegnamento della matematica nelle scuole secondarie.

Teorie fisico-matematiche

SSD

MAT/07

CFU

6

Contenuti

Le trasformazioni di Lorentz dall'elettromagnetostatica. Sviluppo della Teoria della Relatività Speciale: trasformazioni del campo Elettromagnetico; dinamica.

Impossibilità dinamica e inconsistenza di moti superluminali con l'elettromagnetismo. Applicazioni rilevanti.

Obiettivi formativi

(in termini di risultati di apprendimento attesi)

Conoscenze e capacità di comprensione:

Sviluppo epistemico della Teoria della Relatività speciale.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione:

Capacità di risolvere problemi applicando la teoria sviluppata.

Autonomia di giudizio:

Capacità di affrontare problemi non standard.

Abilità comunicative:

Capacità di presentare in maniera concisa argomenti della Teoria con chiarezza e precisione.

Capacità di apprendimento:

Capacità di affrontare autonomamente argomenti nuovi legati alla Relatività Speciale, impadronendosi.

Propedeuticità/prerequisiti

Nessuna propedeuticità.

Prerequisiti: Calcolo differenziale e integrale per funzioni di una e più variabili. Meccanica Newtoniana di un punto materiale. Elettromagnetostatica elementare.