



UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO

010082

BROCHURE DEI CORSI

A decorative graphic consisting of two rows of colored squares. The top row has 11 squares in shades of green and yellow. The bottom row has 5 squares in shades of green and yellow, positioned below the top row.

Corso di Laurea in Matematica

Algebra 1 CORSO A (COGNOMI A-K)

Algebra 1

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1248
Docente:	Prof. Alessandro Ardizzoni (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702916, alessandro.ardizzoni@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Programma di matematica delle scuole superiori.

English

Typical high school syllabus.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Tutti i corsi di Matematica.

English

Every course in Mathematics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire conoscenze e metodi fondamentali della Matematica, con particolare riferimento ai principali sistemi di numeri (naturali, interi, razionali, reali, complessi), alle strutture algebriche classiche (gruppi, anelli, campi), alle fondamentali nozioni aritmetiche (divisibilità, classi di resto, congruenze) e all'algebra polinomiale.

English

Consistently with the training objectives of the Study Course provided by the SUA-CdS plan, the aim of the course is to provide basic knowledge and methods in Mathematics, with a particular reference to the main number systems (natural, integer, rational, real and complex numbers), classical algebraic structures (groups, rings and fields), to the basic arithmetic notions (divisibility, residue classes, congruences) and the polynomial algebra.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Gli studenti dovranno essere in grado di

utilizzare in modo appropriato il linguaggio insiemistico;
conoscere e utilizzare relazioni, classi di equivalenza e insiemi quozienti;
lavorare in concreto su specifici sistemi di numeri: naturali, interi, razionali, reali, complessi, sugli anelli delle classi di resto, dei polinomi in una indeterminata a coefficienti in un campo;
conoscere le principali strutture algebriche e le loro proprietà, in particolare i gruppi, gli anelli, i domini di integrità e i campi;
acquistare padronanza con i concetti di morfismo, nucleo, immagine, struttura quoziente;
eseguire calcoli in anelli di classi di resto, risolvere congruenze e sistemi di congruenze lineari;
conoscere e utilizzare i principali risultati relativi alla divisibilità e alla fattorizzazione di polinomi a coefficienti in un campo;
saper costruire piccole dimostrazioni, con rigore di argomentazione e precisione di linguaggio.

English

Students should be able to:

appropriately use the language of set theory;
know and apply the notions of relation, equivalence class and quotient sets;
concretely deal with specific number systems: natural, integer, rational, real, complex numbers, and with residue class rings and rings of univariate polynomial with coefficients in a field;
know the main algebraic structures and their properties, in particular groups, rings, integral domains and fields;
master the concepts of morphism, kernel, image, quotient structure;
do calculations in residue classes ring, solve congruences and linear congruence systems;
know and apply the main results concerning divisibility and factorization of polynomials with coefficients in a field;
build up simple proofs, with rigour of argumentation and precision of language.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede lezioni teoriche, esercitazioni e tutoraggi.

English

The teaching is organized with theoretical lessons, exercises and tutoring activity.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste di due prove scritte.

La prima prova scritta, della durata di 2 ore e 30, è costituita da esercizi; in questa prova è ammesso consultare libri e appunti e usare la calcolatrice.

La seconda prova dura 45 minuti e consiste nel rispondere a domande di tipo teorico. In questa parte dell'esame non è ammesso consultare libri o appunti.

Per superare l'esame si deve aver raggiunto il punteggio di almeno 18/30 alle due prove scritte. Nel voto finale prima e seconda prova concorrono con peso 2/3 e 1/3 rispettivamente. Se i docenti lo ritengono opportuno, lo studente potrà essere chiamato, dopo le prove scritte, a sostenere un colloquio orale. Le due prove devono essere sostenute nella stessa sessione d'esame (estiva, autunnale o invernale). Se non si supera la seconda prova si deve ripetere anche la prima. Durante ognuna delle due prove è ammesso ritirarsi. La consegna dell'elaborato comporta l'annullamento di un eventuale voto precedentemente ottenuto.

Agli studenti stranieri è garantita la possibilità (su richiesta anticipata) di svolgere l'esame in inglese.

Regole d'esame in emergenza sanitaria. In periodo di emergenza sanitaria covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico webex con l'ausilio della piattaforma Moodle. Consisterà nello svolgimento di un quiz seguito da una prova orale. I dettagli tecnici sono forniti nella pagina Moodle, nella sezione modalità di esame.

English

The exam consists of two written tests.

The first test lasts 2 hrs and 30 min. and the students are required to solve problems. Consulting books and class notes and using a basic calculator is allowed.

The second test lasts 45 min., the students are required to answer theoretical questions. In this test consulting textbooks and notes is not allowed.

To pass the exam the student must score at least 18 points on both tests. The final vote is the weighted average of the scores obtained in the two tests, with weights 2/3 and 1/3 respectively.

Before confirming an individual final vote the course teachers may require an oral interview.

The two tests must be taken in the same exam session (summer, autumn or winter).

Failing the second test entails taking again also the first one.

During each of the two tests the student can withdraw. The delivery of the test cancel a vote previously obtained.

Foreign students can take the exam in English, upon request.

Exam rules during the health emergency. During the covid-19 health emergency period, the exam will be held electronically via WebEx with the help of the Moodle platform. It will consist of a quiz followed by an oral test. Further details are available on the Moodle page.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Assegnazione settimanale di esercizi da svolgere a casa. Correzione degli esercizi svolti dal singolo studente. Tutorato per la revisione di tali esercizi, la presentazione di metodi risolutivi alternativi e la discussione sugli errori più comunemente commessi.

English

Assignment of weekly home exercises. Correction of the exercises solved by the individual student. Tutoring for review of such exercises, the presentation of alternative solution methods and discussion of the most common mistakes.

PROGRAMMA

Italiano

Teoria degli insiemi.
Funzioni, operazioni, relazioni.
I numeri complessi.
L'anello Z dei numeri interi.
Congruenze.
Gruppi.
Anelli.
Campi.
Anelli di polinomi e loro quozienti.

English

Set theory.
Functions, operations, relations.
The field of complex numbers.
The Integers.
Congruences.
Groups.
Rings.
Fields.
Polynomial rings and their quotients.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

P. Di Martino, "Algebra". Pisa University Press, 2013.
A. Conte, L. Picco Botta, D. Romagnoli, "ALGEBRA". Levrotto & Bella Torino.
J. Durbin, "Modern Algebra: an Introduction". John Wiley & Sons.
A. Facchini, "Algebra e Matematica discreta". Zanichelli, 2000.
G. M. Piacentini Cattaneo, "Algebra". Zanichelli, 1996.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=gtpw

Algebra 1 CORSO B (COGNOMI L-Z)

Algebra 1

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1248
Docente:	Dott. Cristina Bertone (Titolare del corso) Gianluca Paolini (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702895, cristina.bertone@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Programma di matematica delle scuole superiori.

English

Typical high school syllabus.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Tutti i corsi di Matematica.

English

Every course in Mathematics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire allo studente conoscenze e metodi fondamentali della Matematica, con particolare riferimento ai principali sistemi di numeri (naturali, interi, razionali, reali, complessi), alle strutture algebriche classiche (gruppi, anelli, campi), alle fondamentali nozioni aritmetiche (divisibilità, classi di resto, congruenze) e all'algebra polinomiale.

English

Consistently with the training objectives of the Study Course provided by the SUA-CdS plan, the aim of the course is to provide basic knowledge and methods in Mathematics, with a particular reference to the main number systems (natural, integer, rational, real and complex numbers), classical algebraic structures (groups, rings and fields), to the basic arithmetic notions (divisibility,

residue classes, congruences) and the polynomial algebra.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI



Italiano

Lo studente dovrà essere in grado di

- utilizzare in modo appropriato il linguaggio insiemistico;
- conoscere e utilizzare relazioni, classi di equivalenza e insiemi quozienti;
- lavorare in concreto su specifici sistemi di numeri: naturali, interi, razionali, reali, complessi, sugli anelli delle classi di resto dei polinomi in una indeterminata a coefficienti in un campo;
- conoscere le principali strutture algebriche e le loro proprietà, in particolare i gruppi, gli anelli, i domini di integrità e i campi;
- acquistare padronanza con i concetti di morfismo, nucleo, immagine, struttura quoziente;
- eseguire calcoli in anelli di classi di resto, risolvere congruenze e sistemi di congruenze lineari;
- conoscere e utilizzare i principali risultati relativi alla divisibilità e alla fattorizzazione di polinomi a coefficienti in un campo;
- saper costruire piccole dimostrazioni, con rigore di argomentazione e precisione di linguaggio.

English

Students should be able to:

- appropriately use the language of set theory;
- know and apply the notions of relation, equivalence class and quotient set relations;
- concretely deal with specific number systems : natural, integer rational, real complex numbers, and with residue class rings and rings of univariate polynomial with coefficients in a field;
- know the main algebraic structures and their properties, in particular groups, ring, integral domains and fields;
- master the concepts of morphism, kernel, image, quotient structure;
- do calculations in residue classes ring, solve congruences and linear congruence systems;

- know and apply the main results concerning divisibility and factorization of polynomials with coefficients in a field;

- build up simple proofs, with rigour of argumentation and precision of language.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede lezioni teoriche, esercitazioni e tutoraggi.

English

The course is organized with theoretical lessons, exercises and tutoring activity.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste di due prove scritte. La prima prova scritta, della durata di 2 ore e 30, è costituita da esercizi; in questa prova è ammesso consultare libri e appunti e usare la calcolatrice.

La seconda prova dura 45 minuti e consiste nel rispondere a domande di tipo teorico. In questa parte dell'esame non è ammesso consultare libri o appunti.

Per superare l'esame si deve aver raggiunto il punteggio di almeno 18/30 alle due prove scritte. Nel voto finale prima e seconda prova concorrono con peso 2/3 e 1/3 rispettivamente.

Se i docenti lo ritengono opportuno, lo studente potrà essere chiamato, dopo le prove scritte, a sostenere un colloquio orale.

Le due prove devono essere sostenute nella stessa sessione d'esame (estiva, autunnale o invernale). Se non si supera la seconda prova si deve ripetere anche la prima.

Durante ognuna delle due prove è ammesso ritirarsi. La consegna dell'elaborato comporta l'annullamento di un eventuale voto precedentemente ottenuto.

Agli studenti stranieri è garantita la possibilità (su richiesta anticipata) di svolgere l'esame in inglese.

In periodo di emergenza sanitaria Covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico (Webex), con l'ausilio della piattaforma Moodle. Consisterà nello svolgimento di una prova Quiz e di una prova orale. I dettagli tecnici sono forniti nella pagina Moodle, nella sezione Modalità di Esame.

English

The exam consists of two written tests.

The first test lasts 2 hrs and 30 min. and the students are required to solve problems. Consulting books and class notes and using a basic calculator is allowed.

The second test lasts 45 min., the students are required to answer theoretical questions. In this test consulting textbooks and notes is not allowed.

To pass the exam the student must score at least 18 points on both tests. The final vote is the weighted average of the scores obtained in the two tests, with weights 2/3 and 1/3 respectively.

Before confirming an individual final vote the course teachers may require an oral interview.

The two tests must be taken in the same exam session (summer, autumn or winter).

Failing the second test entails taking again also the first one.

Foreign students can take the exam in English, upon request.

Exams during Covid-19 emergency Perduring the state of emergency due to the Covid-19 outbreak, the exams will be held in a telematic Webex link with the help of the Moodle web platform. The exam will consist in a quiz supplemented by an oral examination. For more details please check the course's Moodle page.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Assegnazione settimanale di esercizi da svolgere a casa. Correzione degli esercizi svolti dal singolo studente. Tutorato per la revisione di tali esercizi, la presentazione di metodi risolutivi alternativi e la discussione sugli errori più comunemente commessi.

English

Assignment of weekly home exercises. Correction of the exercises solved by the individual student. Tutoring for review of such exercises, the presentation of alternative solution methods and discussion of the most common mistakes.

PROGRAMMA

Italiano

Teoria degli insiemi.

Funzioni, operazioni, relazioni

I numeri complessi.

L'anello \mathbb{Z} dei numeri interi.

Congruenze.

Gruppi

Anelli

Campi

Anelli di polinomi e loro quozienti

English

Set theory.

Functions, operations, relations

The field of complex numbers.

The Integers.

Congruences.

Groups

Rings

Fields

Polynomial rings and their quotients

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

P. Di Martino, Algebra, Pisa University Press, 2013

A. Conte, L. Picco Botta, D. Romagnoli, Algebra, Levrotto & Bella Torino

J. Durbin - Modern Algebra: an Introduction - John Wiley & Sons

A. Facchini, "Algebra e Matematica discreta". Zanichelli, 2000.

G. M. Piacentini Cattaneo, "Algebra". Zanichelli, 1996.

English

P. Di Martino, Algebra, Pisa University Press, 2013

A.Conte-L.Picco Botta-D.Romagnoli, Algebra, Levrotto & Bella Torino

J. Durbin - Modern Algebra: an Introduction - John Wiley & Sons

A. Facchini, "Algebra e Matematica discreta". Zanichelli, 2000.

G. M. Piacentini Cattaneo, "Algebra". Zanichelli, 1996.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=0qkj

Algebra Due

Algebra Due

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1617
Docente:	Prof. Yu Chen (Titolare del corso) Dott. Cristina Bertone (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702907, yu.chen@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

italiano

Conoscenza delle principali strutture algebriche (gruppo, anello, campo, spazio vettoriale), delle loro proprietà di base e di alcuni esempi significativi per ciascuna di esse (gruppi di permutazioni, di classi di resto e di matrici; anelli di polinomi; quozienti di Z modulo un primo; spazi vettoriali di dimensione finita su R e su C).

english

Basic knowledge of the main algebraic structures (group, ring, field, vector space) and of some relevant example (permutation groups, groups of matrices; groups, rings and fields of congruence classes; polynomial rings; finitely generated vector spaces over the real and the complex field).

PROPEDEUTICO A

italiano

Gli argomenti affrontati nell'insegnamento di Algebra DUE sono alla base dello studio dell'algebra, della geometria e delle loro applicazioni e forniscono il linguaggio e le proprietà basilari di tutta la matematica contemporanea. La teoria degli anelli, in particolare degli anelli di polinomi e degli anelli ottenuti a partire dall'anello dei numeri interi, è alla base della geometria algebrica e della teoria dei numeri, nonché delle loro applicazioni, come la teoria dei codici e la crittografia. I concetti di gruppo e di azione di gruppo sono trasversali a tutta la matematica, così come la teoria dei campi e delle equazioni algebriche.

english

Topics covered in the teaching of Algebra TWO are the basis of the study of algebra, geometry and their applications and provide the language and the basic properties of the whole contemporary mathematics. The ring theory, in particular polynomial rings and those arising from the ring of integer numbers, is the basis of the algebraic geometry and the theory of numbers, as well as of their applications, such as coding theory and cryptography. The concept of group and that of group action are transversal to whole mathematics, as well as the theory of fields and of the algebraic equations.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'algebra è una delle discipline fondamentali e indispensabili nella matematica moderna. L'insegnamento di Algebra DUE si propone di approfondire lo studio dell'algebra, introdotto negli insegnamenti precedenti, sviluppando le conoscenze delle strutture algebriche, dei loro isomorfismi, delle loro sottostrutture e dei loro quozienti.

Particolare enfasi sarà data alla chiarezza dell'espressione formale, al rigore delle argomentazioni e alla precisione del linguaggio che sono competenze che caratterizzano la formazione di ogni matematico.

Lo studio dei teoremi e delle loro dimostrazioni permetterà di apprendere metodologie dimostrative allo scopo di sviluppare la capacità di produrre autonomamente dimostrazioni rigorose necessarie per risolvere problemi di moderata difficoltà che richiedano l'elaborazione di strategie risolutive non ripetitive.

english

Algebra is one of the key disciplines in modern mathematics. The course Algebra DUE aims to deepen the study of modern algebra, introduced in previous courses, developing the knowledge of algebraic structures, their isomorphisms, their substructures and their quotients.

In addition to the knowledge of the theory, the course aims to develop the clarity and accuracy of arguments and language that any mathematician must possess. The study of theorems and their proofs develops the capacity to make rigorous proofs autonomously and to solve problems of moderate difficulty that also require original strategies and insight.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Lo studente dovrà conoscere in modo abbastanza approfondito le principali strutture algebriche, dovrà conoscere le loro proprietà, e dovrà saper usare queste conoscenze per risolvere problemi anche di tipo teorico, formulare congetture ed elaborare semplici dimostrazioni relative agli argomenti svolti.

Sarà in grado di esprimere quanto studiato o elaborato autonomamente utilizzando un linguaggio rigoroso. Sarà in grado di leggere e consultare testi relativi agli argomenti svolti, anche in lingua inglese.

english

Students shall acquire a sufficiently deep knowledge of the main algebraic structures and their features, and will be able to use this knowledge to solve problems both of practical and theoretical type, formulate conjecture and produce simple proofs related to the topics of this course. They will be able to express what they have learnt or produced autonomously using a rigorous language. They also will be able to read texts and books related to the course, also in English.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento viene impartito mediante lezioni frontali tenute dai docenti alla lavagna, suddivise in modo sostanzialmente equivalente tra la trattazione teorica e lo svolgimento di esercizi finalizzati all'assimilazione e all'approfondimento della teoria illustrata.

Parte degli esercizi svolti dai docenti in classe saranno comunicati con qualche giorno di anticipo, per permettere agli studenti di cimentarsi loro stessi e di trovare nel successivo svolgimento in classe una occasione di verifica o di correzione di quanto autonomamente elaborato.

english

The course is taught through lectures given by the teachers at the blackboard, one half dedicated to the develop of the theory and one half to exercises that aim to deepening the comprehension of the theoretical part.

Some of the exercises carried out by the teachers will be announced in advance to the students, so that they can try to solve them autonomously and compare their solutions to those proposed by the teachers.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame consiste in una prova scritta e di un colloquio orale.

La prova scritta è costituita da esercizi, uno almeno dei quali di tipo teorico in cui si richiede di costruire una semplice dimostrazione di proprietà di una delle strutture algebriche oggetto dell'insegnamento.

La prova orale consiste in una discussione relativa a quanto è stato oggetto della prova scritta ed al suo svolgimento da parte del candidato, il cui esito sarà la conferma, con minime modifiche, del voto conseguito nella prova scritta.

A richiesta del candidato, il colloquio potrà continuare per accertare in modo più approfondito la preparazione teorica e la comprensione di quanto affrontato nell'intero insegnamento, con la possibilità di modificare in modo sostanziale il voto della prova scritta.

Regole d'esame in emergenza sanitaria. In periodo di emergenza sanitaria covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico webex con l'ausilio della piattaforma Moodle. Consisterà nello svolgimento di un quiz seguito da una prova orale. I dettagli tecnici sono forniti nella pagina Moodle, nella sezione modalità di esame.

english

The exam consists of a written test and an oral discussion.

The written part consists of exercises, one of which at least theoretical type.

The oral exam consists of a discussion about the written part and the conduct thereof by the candidate. The final grade will be a substantial confirmation of that of the written part, with possible minor changes

At the request of the candidate, the oral exam could be continued to assess in more details the theoretical knowledge and deep understanding of the entire program. In this way, the final grade could be substantially different from that of the written test.

Exams during Covid-19 emergency. Perduring the state of emergency due to the Covid-19 outbreak, the exams will be held in a telematic Webex link with the help of the Moodle web platform. The exam will consist in a quiz supplemented by an oral examination. For more details please check the course's Moodle page.

PROGRAMMA

Italiano

Teoria degli anelli. Ideali, quozienti di anelli e omomorfismi. Proprietà di fattorizzazione, in particolare anelli euclidei, a ideali principali e a fattorizzazione unica.

Esempi di anelli non commutativi (anello delle matrici, algebre di quaternioni).

Teoria dei gruppi: sottogruppi normali, gruppi quoziente e omomorfismi. Classificazione dei gruppi ciclici e dei gruppi abeliani finiti. Lateral di un sottogruppo e teorema di Lagrange. Azione di un gruppo su un insieme, stabilizzatori e orbite.

Teoria dei campi e delle equazioni algebriche: estensioni semplici, finite e algebriche. Elementi algebrici e trascendenti. Il campo dei numeri algebrici.

Cenni alla trascendenza del numero di Nepero e di π greco. Applicazioni a classici problemi geometrici di costruzione con riga e compasso, come la quadratura del cerchio.

Il teorema fondamentale dell'Algebra. Campo di sopezzamento di un polinomio e classificazione dei campi finiti.

Cenni alla teoria di Galois.

English

Ring theory. Ideals, quotient rings, homomorphisms. Some special commutative rings, as euclidean domains, unique factorization domains, principal ideal domains. Non-commutative rings: some special example, as the rings of square matrices and the quaternion algebras.

Group theory: normal subgroups, quotients groups and homomorphisms. Classification of the cyclic groups and the finite Abelian groups. Permutation groups and the dihedral groups. Lagrange's Theorem. Group actions, stabilizers and orbits.

Field theory and algebraic equations. Simple, finite and algebraic extensions of a field. Algebraic and transcendental elements. The field of algebraic numbers.

An overview of the transcendence of e and π and the impossibility of squaring the circle. The fundamental theorem of Algebra.

Splitting field of a polynomial and classification of finite fields.

Some ideas about Galois Theory.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

I testi consigliati per il corso sono:

1. Piacentini Cattaneo, Algebra, Decibel e Zanichelli;
2. M.A.Armstrong, Groups and Symmetry, Springer-verlag;
3. Serge Lang, Undergraduate Algebra, Springer-verlag.

4. A.Conte, L.Picco Botta, D.Romagnoli, Algebra Levrotto&Bella.

English

1. Piacentini Cattaneo, Algebra, Decibel e Zanichelli;
2. M.A.Armstrong, Groups and Symmetry, Springer-verlag;
3. Serge Lang, Undergraduate Algebra, Springer-verlag.

4. A.Conte, L.Picco Botta, D.Romagnoli, Algebra Levrotto&Bella.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=38gr

Algebra e applicazioni

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0136
Docente:	Prof. Andrea Mori (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702908, andrea.mori@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/02 - algebra
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

English

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

English

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

English

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

English

NOTA

Italiano

English

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=9sr7

Analisi Matematica 3

Mathematical Analysis 3

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0336
Docente:	Prof. Walter Dambrosio (Titolare del corso) Dott. Francesca Colasuonno (Titolare del corso)
Contatti docente:	+390110912429, walter.dambrosio@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/05 - analisi matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

L'insegnamento prevede la conoscenza di vari contenuti affrontati negli insegnamenti di Algebra 1, Analisi Matematica UNO e Analisi Matematica DUE, Calcolo delle Probabilità e Statistica, Geometria UNO e Geometria DUE. In particolare, a livello di conoscenze e comprensione in ingresso lo studente dovrà: ricordare i principali risultati teorici sul calcolo differenziale per funzioni di una o più variabili reali; conoscere le nozioni di base su successioni e serie numeriche; conoscere e interpretare criticamente la definizione di integrale di Riemann per funzioni di una variabile reale; rievocare le principali proprietà dei numeri complessi e riconoscere gli aspetti geometrici del campo complesso; conoscere le nozioni di base di algebra lineare, con riferimento a spazi vettoriali ed applicazioni lineari; ricordare i principali concetti di topologia negli spazi metrici (distanze, convergenza, compattezza); conoscere le definizioni di sigma-algebra di insiemi, funzioni misurabili, misura di probabilità; ricordare le proprietà di continuità di una misura di probabilità. Inoltre, come applicazione di conoscenza e comprensione, lo studente dovrà saper: tracciare il grafico di funzioni di una variabile reale; calcolare limiti di successioni; discutere la convergenza di una serie numerica; calcolare integrali definiti di funzioni di una variabile reale; risolvere equazioni differenziali del primo ordine, lineari oppure a variabili separabili; disegnare insiemi del piano individuati a partire da rette o coniche; eseguire operazioni tra numeri complessi, scritti in forma algebrica od in forma trigonometrica; passare dalla forma algebrica alla forma trigonometrica di un numero complesso, e viceversa. Una riflessione personale ed una autovalutazione sul possesso di questi prerequisiti potrà essere effettuata dallo studente all'inizio dell'insegnamento attraverso un'attività su Piattaforma Moodle.

English

Knowledge of various contents of the courses of Algebra 1, Mathematical Analysis 1, Mathematical Analysis 2, Geometry 1 and Geometry 2, Probability and Statistics. In particular, as far as knowledge and understanding are concerned, students should: remember the main theoretical results on calculus in one or several real variables; know the basics of sequences and series; know and critically interpret the definition of Riemann integral for functions of a real variable; remember the main properties of complex numbers and recognize geometrical aspects of the complex field; know the basic notions of linear algebra, with reference to vector spaces and linear applications; remember the main concepts of topology in metric spaces (distances, convergence,

compactness); know the definitions of sigma-algebra sets, measurable functions, probability measures; remember the continuity properties of a probability measure. Furthermore, as an application of knowledge and understanding, students are expected to be able to: sketch graphs of functions of a real variable; calculate limits of sequences; discuss the convergence of numerical series; evaluate definite integrals of functions of a real variable; solve first-order linear or separable differential equations; draw subsets of \mathbb{R}^2 defined in terms of lines or conics; perform operations among complex numbers, written in algebraic or trigonometric form; pass from the algebraic to the trigonometric form of a complex number, and vice versa. A personal reflection and a self-assessment on the possession of the prerequisites above can be carried out by students at the beginning of the course through an activity on the Moodle Platform.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento ha lo scopo di presentare i risultati principali su successioni e serie di funzioni ed i fondamenti della teoria della misura e dell'integrazione secondo Lebesgue. Si tratta di argomenti indispensabili per la formazione dei laureati in matematica (classe L-35) e per il proseguimento degli studi nelle lauree magistrali della classe LM-40.

L'insegnamento concorre agli obiettivi formativi dell'area di formazione comune del corso di Laurea in Matematica, con particolare riferimento alla capacità di analizzare, verificare e riprodurre dimostrazioni rigorose di risultati matematici.

English

The aim of the course is to present the main results on sequences and series of functions and the basics of the theory of Lebesgue measure and integration. These are essential topics for the education of undergraduate students of Mathematics (class L-35) and are essential tools for subsequent courses in Master's Program (class LM-40).

The course contributes to pursuing the aims of the mathematical education, with particular reference to the ability to analyze, verify and reproduce rigorous proofs of mathematical results.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e comprensione

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

riconoscere, rievocare e confrontare le definizioni dei vari tipi di convergenza di una successione o serie di funzioni;

enunciare, spiegare e dimostrare i principali risultati di passaggio al limite sotto il segno di integrale per una successione o serie di funzioni;

- riconoscere e spiegare il ruolo della convergenza uniforme nell'ambito dei risultati su continuità e derivabilità della somma di una serie di funzioni;
- enunciare e dimostrare i principali risultati sulle serie di potenze in campo complesso e classificare una serie di potenze in base al suo comportamento sul bordo del dominio di convergenza;
- enunciare e dimostrare il Teorema di Cauchy-Hadamard per il calcolo del raggio di convergenza di una serie di potenze;
- ricordare la definizione di funzione olomorfa e la definizione di funzione analitica (in campo reale ed in campo complesso);
- confrontare i concetti di derivabilità ed analicità in campo reale ed in campo complesso, evidenziando analogie e differenze;
- riconoscere le funzioni trascendenti elementari in campo complesso e rievocare le loro proprietà;
- confrontare le definizioni di misura di sottoinsiemi di \mathbb{R}^n secondo Peano-Jordan e secondo Lebesgue;
- riconoscere, spiegare e dimostrare le proprietà di una misura astratta e delle funzioni misurabili;
- ricordare le definizioni di misura assolutamente continua e di misura concentrata ed enunciare e dimostrare le loro caratterizzazioni;
- descrivere la nozione di integrale astratto di Lebesgue;
- confrontare le nozioni di integrale secondo Riemann e secondo Lebesgue;
- descrivere e dimostrare le proprietà dello spazio delle funzioni integrabili, anche in riferimento ai risultati di densità;
- riconoscere nel linguaggio della probabilità i concetti fondamentali di teoria della misura e dell'integrazione;
- enunciare i risultati di riduzione di integrali multipli secondo Lebesgue;
- riconoscere un integrale dipendente da un parametro ed enunciare e dimostrare le sue proprietà di continuità e derivabilità, sia nell'ambito della teoria di Riemann sia in quello della teoria di Lebesgue;
- ricordare la definizione di trasformata di Fourier e le sue principali proprietà;
- inquadrare alcuni dei risultati e delle tematiche affrontate in un contesto storico/temporale.

Applicare conoscenza e comprensione

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

- determinare gli insiemi di convergenza semplice ed uniforme di una successione di funzioni;
- discutere i vari modi di convergenza di una successione di funzioni;
- eseguire operazioni di passaggio al limite sotto il segno di integrale, scegliendo i metodi più efficaci;
- calcolare il raggio di convergenza di una serie di potenze e discuterne la convergenza sul bordo del cerchio di convergenza;
- determinare e rappresentare nel piano di Argand-Gauss insiemi di numeri complessi;
- analizzare e discutere la continuità e la derivabilità di integrali dipendenti da un parametro.

Lo studente che svolgerà le attività previste dal Portfolio saprà inoltre produrre, in modalità scritta o multimediale, un documento di sintesi o di approfondimento di un argomento affrontato durante l'insegnamento.

Autonomia di giudizio

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

- costruire e sviluppare argomentazioni logiche con una chiara identificazione di assunti e conclusioni;
- sostenere ragionamenti matematici con argomenti rigorosi;
- presentare, argomentare, collegare e commentare criticamente i principali risultati teorici illustrati nel corso dell'insegnamento;
- valutare e riflettere sulle competenze maturate durante l'insegnamento, anche in riferimento al suo percorso di studi.

Abilità comunicative

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

- utilizzare un lessico matematico appropriato per comunicare gli argomenti affrontati durante l'insegnamento;
- esporre in modo chiaro e preciso ad un pubblico specializzato gli argomenti affrontati durante l'insegnamento, anche rispettando il tempo a disposizione.

Capacità di apprendimento

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà analizzare, interpretare e valutare in modo autonomo testi e contenuti di carattere matematico.

English

Knowledge and understanding

By the end of the course, any student will be able to:

- recognize, recall and compare the definitions of the different types of convergence of a sequence or a series of functions;
- state, explain and prove the main results of passage of limit under the integral sign for a sequence or a series of functions;
- recognize and explain the role of uniform convergence in the results of continuity and differentiability of the sum of a series of functions;
- state and prove main results on power series in the complex field; classify a power series depending on its behavior on the boundary of the convergence domain;
- state and prove the Cauchy-Hadamard Theorem for the computation of the convergence radius of a power series;
- recognize elementary transcendental functions in the complex field and recall their properties;
- compare the definitions of measure of sets of \mathbb{R}^N according to Peano-Jordan and according to Lebesgue;

- recognize, explain and prove the properties of an abstract measure and of measurable functions;
- describe the notion of Lebesgue's integral;
- compare the notions of integral according to Riemann and according to Lebesgue;
- state the reduction results for multiple Lebesgue integrals;
- recognize an integral depending on a parameter and state and prove its continuity and differentiability properties, both in the Riemann theory and in the Lebesgue theory;
- place some of the results and issues addressed in a historical context.

Applied knowledge and understanding

By the end of the course, any student will be able to:

- determine the sets of simple and uniform convergence of a sequence of functions;
- discuss various types of convergence of a sequence of functions;
- carry out passages to the limit under the integral sign, choosing the most effective methods;
- calculate the radius of convergence of a power series and discuss its convergence on the boundary of the convergence disk;
- determine and represent complex numbers in the Argand-Gauss plan;
- analyze and discuss the continuity and differentiability of integrals dependent on a parameter.

The student who will carry out the activities proposed in the Portfolio will also be able to produce, in written or multimedia form, a summary or an in-depth document on a topic addressed in the course.

Autonomous assessments

By the end of the course, any student will be able to:

- build and develop logical arguments, identifying clearly assumptions and conclusions;
- support mathematical reasoning with rigorous arguments;
- present, discuss, connect and critically comment on the main theoretical results illustrated in the course;
- evaluate and reflect on the skills acquired during the course, also with reference to his studies.

Communication skills

By the end of the course, any student will be able to:

- use an appropriate mathematical lexicon to talk about the topics addressed in the course;
- present the topics addressed in a clear and precise way to a specialized public, also respecting the time available.

Learning ability

At the end of this course any student will be able to analyze, interpret and evaluate autonomously mathematical texts and contents.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Le modalità di insegnamento comprendono: lezioni frontali, lezioni inverse (flipped), apprendimento attivo in aula e a distanza, esercitazioni in aula.

- Lezioni frontali e attività in aula
 - lezioni frontali supportate dall'uso di strumenti di videoscrittura e di software di visualizzazione dinamica;
 - attività ed esercitazioni in aula con eventuale partecipazione degli studenti (svolgimento di esercizi, discussioni, gruppi di lavoro).
- Attività e materiale online (Piattaforma Moodle)

calendario delle lezioni e delle esercitazioni;
video sostitutivi delle lezioni frontali per argomenti erogati in modalità inversa (flipped);
quiz ed assegnazioni per l'apprendimento e l'autovalutazione;
portfolio per l'analisi e lo sviluppo delle conoscenze e delle competenze;
materiali opzionali di approfondimento e per percorsi tematici.

L'insegnamento, con le sue modalità ed attività, contribuisce a formare e consolidare le seguenti competenze trasversali:

- capacità di lavoro di gruppo e di coordinamento, attraverso attività svolte in aula;
- gestione del tempo, attraverso lo svolgimento di prove di autovalutazione informatizzate aventi tempo stabilito;
- corretta attribuzione causale di successi ed insuccessi, attraverso lo svolgimento di prove di autovalutazione con feedback da parte dei docenti;
- abilità di comunicazione, attraverso la discussione in aula di attività individuali o di gruppo, in cui lo studente argomenta, motiva e illustra le proprie scelte e strategie rispetto alla risoluzione di problemi.

English

Teaching methods include: lectures, flipped classrooms, active classroom learning and active distance learning, classroom exercises.

- Classroom lectures and activities
 - lectures supported by word processing tools and dynamic visualization softwares;
 - classroom activities and exercises with possible participation of students (carrying out exercises, discussions, working groups).
- Online activities and material (Moodle platform)
 - schedule of lessons and classroom exercises;
 - videos replacing lectures for topics assigned in inverse mode (flipped);
 - quizzes and assignments for learning and self-assessment;
 - portfolio for the analysis and development of knowledge and skills;
 - optional materials for deepening and thematic routes.

The course, through its teaching methods and activities, helps to form and consolidate the following transversal skills:

- skill of team work and coordination, through activities carried out in the classroom;

time management, through the performance of computerized self-assessment tests having a set time;

correct causal attribution of success and failure, through the performance of self-assessment tests with feedback from the teachers;

communication skills, through classroom discussions of individual or group activities, in which the student presents, motivates and illustrates his own choices and strategies for problem solving.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Avviso: esami a distanza

In tutti gli appelli in cui gli esami si svolgeranno a distanza (tramite piattaforma Webex, con l'utilizzo di una webcam) le modalità usuali di svolgimento sono modificate nel seguente modo:

1) per gli studenti che si presentano con il nuovo programma e che hanno svolto le attività del portfolio, l'esame consisterà solo nella prova orale

2) per gli studenti che si presentano con il nuovo programma e che non hanno svolto le attività del portfolio, l'esame consisterà nella prova orale, immediatamente preceduta dallo svolgimento di un unico esercizio

3) che si presentano con il vecchio programma, l'esame consisterà nello svolgimento di un unico esercizio. In caso di svolgimento sufficiente, il voto dell'esame sarà il minimo tra il voto dell'esercizio e 24/30. La prova orale resta facoltativa.

I dettagli sulla convocazione via Webex saranno comunicati agli studenti iscritti all'appello.

=====

=====

L'insegnamento prevede una prova scritta ed una prova orale, entrambe obbligatorie.

Le due prove devono essere sostenute e superate nello stesso appello d'esame; nel caso di non superamento della prova orale all'appello successivo bisogna sostenere nuovamente anche la prova scritta.

La prova scritta prevede la risposta ad alcune domande (teoriche o applicative) a scelta multipla e lo svolgimento di due esercizi, uno relativo alle serie di potenze e al campo complesso, l'altro a successioni di funzioni e teoria della misura e dell'integrazione. Durante lo svolgimento della prova non è consentito consultare libri, appunti e dispositivi elettronici.

La prova è superata se si raggiunge un punteggio di almeno 18/30.

La prova orale verte su tutti gli argomenti affrontati durante le lezioni e le esercitazioni e su quelli assegnati per lo studio autonomo (coerentemente con le capacità di apprendimento attese); essa mira, tra l'altro, all'accertamento delle capacità comunicative indicate nel paragrafo dei risultati attesi.

Esonero da una parte della prova scritta: lo studente sarà esonerato dal sostenere parti della prova scritta se avrà svolto, entro i tempi stabiliti, le attività previste dal Portfolio. Tali attività potranno essere discusse durante la prova orale. Il completamento delle attività del Portfolio costituisce esonero da parte della prova scritta per l'intero anno accademico.

Le parti della prova scritta da cui lo studente sarà esonerato sono il questionario a risposta chiusa e lo svolgimento dell'esercizio su serie di potenze e campo complesso.

La prova così ridotta è superata se si raggiunge un punteggio di almeno 4/10.

Portfolio delle conoscenze e delle competenze: il portfolio prevede lo svolgimento di

- attività in ingresso: riflessione e questionario di autovalutazione sui prerequisiti;
- consegna di esercizi su serie di potenze e campo complesso;
- svolgimento di tre quiz a valutazione automatica in itinere (su serie di potenze, teoria della misura e dell'integrazione, successioni di funzioni e loro convergenza);
- presentazione di un lavoro (possibilmente di gruppo) di tipologia a scelta tra: relazione di approfondimento di un argomento teorico o di applicazione dei concetti studiati a problemi fisico/matematici; realizzazione di un video didattico/divulgativo su uno dei temi affrontati nell'insegnamento; preparazione di un poster divulgativo su uno dei concetti fondamentali;
- riflessione in uscita sui temi dell'insegnamento, anche in relazione al proprio percorso di studi.

Le attività del portfolio non sono obbligatorie e possono essere svolte anche parzialmente, per autovalutazione o per approfondimento personale; esse sono valide come esonero da una parte della prova scritta solo se svolte completamente ed entro i tempi previsti.

Al completamento delle attività del portfolio lo studente riceverà un voto, che contribuirà alla valutazione finale dell'esame. Le attività del portfolio che verranno valutate sono gli esercizi consegnati, i quiz ed il lavoro presentato. Lo studente che ritenga non soddisfacente la valutazione ottenuta potrà sostenere l'intera prova scritta anziché la prova ridotta.

Studenti degli anni accademici precedenti all'anno accademico 2018-2019: gli studenti degli anni

accademici precedenti sostengono l'esame con il programma dell'anno accademico 2017-2018 se hanno sostenuto con il vecchio programma gli esami di Analisi Matematica UNO e Analisi Matematica DUE.

In questo caso, la prova scritta prevederà lo svolgimento di due esercizi e la risposta ad una domanda di carattere teorico (enunciato e dimostrazione di uno dei teoremi in programma); la prova orale sarà facoltativa. Allo studente che decide di non sostenere la prova orale verrà registrato un voto finale dell'esame pari al minimo tra il voto dello scritto e 24/30. Per la registrazione del voto è necessario che lo studente si presenti alla prova orale dell'appello in cui ha superato la prova scritta.

Gli studenti degli anni accademici precedenti che abbiano sostenuto con il nuovo programma gli esami di Analisi Matematica UNO e Analisi Matematica DUE devono sostenere l'esame con il programma e le modalità dell'anno in corso.

English

The exam consists of a written test and an oral test, both mandatory.

The two tests must be done and passed in the same exam session; if a student fails the oral test he/she has to repeat the written test as well.

The written test consists in answering to some (theoretical or applied) multiple choice questions and in solving two exercises, one related to power series and complex field, the other related to sequences of functions and measure and integration theory. During the test students are not allowed to consult books, notes and electronic devices.

To pass the written part of the exam, students have to score at least 18/30.

The oral test focuses on all the topics covered during lessons and classroom exercises and on those assigned for self-study (consistently with the expected learning skills); it aims, among other things, to ascertain the communication skills indicated in the paragraph on expected outcomes.

Exemption from parts of the written test: a student who has performed all the activities required by the Portfolio, within the prescribed deadlines, will be exempted from parts of the written test. The activities of the Portfolio could be discussed during the oral test. They guarantee exemption from parts of the written test for the whole academic year.

The exemption concerns the multiple choice questionnaire and the exercise on power series and complex field.

To pass the reduced written test, students have to score at least 4/10.

Portfolio of knowledge and skills: the activities required by the portfolio are the following

- incoming activity: reflection and self-assessment questionnaire on the prerequisites;
- solving exercises on power series and complex field;
- carrying out three quizzes with automatic assessment (on series of powers, measure and integration theory, sequence of functions and their convergence);
- presenting one of the following three possible types of (better in team) work: a deepening report on a theoretical topic or a report about an application of some concepts studied in the course to physical/mathematical problems; creation of an educational/informative video on one of the topics addressed in the course; preparation of a dissemination poster on one of the main concepts of the course;
- outgoing reflection on the topics of the course, with reference also to their course of study.

Portfolio activities are not mandatory and may be carried out partly, for self-assessment or for personal analysis; they exempt from a part of the written test only if they are carried out completely and within the prescribed deadlines.

After having completed all the portfolio activities, students will receive a grade, which will contribute to the final evaluation of the exam. The portfolio activities that will be evaluated are the exercises that will be turned in, the quizzes and the presented work. Students who consider the assessment of the portfolio activities to be unsatisfactory are allowed to do the entire written test instead of the reduced one.

Students from past academic years: students from academic years preceding the a.y. 2018-2019 have to take the exam according to the syllabus and the modalities of the academic year 2017-2018 or those of the current year (this second option is offered only to students who have taken also the exams of Mathematical Analysis 1 and Mathematical Analysis 2 with the new program).

In the first case (syllabus and modality of the academic year 2017-2018) the written test will include two exercises and a theoretical question; the oral test will be optional. The student who decides not to take the oral test will receive a final grade of the exam equal to the minimum between the score got in the written test and 24/30. In order to register the grade, students must be present to the oral examination, even if they do not intend to sit it.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

1. Successioni e serie di funzioni

1.1. Successioni in spazi metrici e spazi normati

1.2. Successioni di funzioni: convergenza puntuale e convergenza uniforme; convergenza in norma del sup

1.3. Il ruolo della convergenza uniforme: continuità della funzione limite; passaggio al limite sotto il segno di integrale; derivabilità della funzione limite

1.4. Serie di funzioni; criterio di Weierstrass

1.5. Serie di Taylor delle funzioni esponenziale, seno e coseno in campo reale

2. Campo complesso e serie di potenze

2.1. Serie di potenze: dominio di convergenza; convergenza puntuale, assoluta ed uniforme; comportamento sulla frontiera del cerchio di convergenza; proprietà della somma

2.2. Teorema di Cauchy-Hadamard

2.3. Funzioni trascendenti elementari in campo complesso

3. Teoria della misura e dell'integrazione

3.1. Misura di sottoinsiemi del piano: la misura di Peano-Jordan e la misura di Lebesgue;

3.2. Misure astratte

3.3. Funzioni misurabili e loro proprietà

3.4. Integrale astratto di Lebesgue; confronto tra l'integrale di Lebesgue e l'integrale di Riemann

3.5. Teoremi di passaggio al limite sotto il segno di integrale; modi di convergenza di una successione di funzioni

3.6. Integrali dipendenti da un parametro

Il programma dettagliato dell'insegnamento sarà disponibile su Moodle.

English

1. Sequences and series of functions

1.1. Sequences in metric spaces and in normed spaces

1.2. Sequences of functions: pointwise convergence and uniform convergence; convergence in the sup norm

1.3. The role of uniform convergence: continuity of the limit function; passage to the limit under the integral sign; differentiability of the limit function

1.4. Series of functions; Weierstrass criterion

1.5. Taylor series of exponential functions, sine and cosine in the real field

2. Complex field and power series

2.1. Power series: convergence domain; pointwise, absolute and uniform convergence; behavior on the boundary of the convergence disk; properties of the sum

2.2. Cauchy-Hadamard theorem

2.3. Elementary transcendental functions in the complex field

3. Measure and integration theory

3.1. Measure of subsets of the plan: the Peano-Jordan measure and the Lebesgue measure;

3.2. Abstract measures

3.3. Measurable functions and their properties

3.4. Lebesgue's abstract integral; comparison between the Lebesgue integral and the Riemann integral

3.5. Theorems on passage to the limit under the integral sign; types of convergence of a sequence of functions

3.6. Integrals dependent on a parameter

A detailed syllabus of the course will be available on Moodle.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Parti 1 e 2 del programma: C.D. Pagani e S. Salsa, *Analisi Matematica 2*, Masson Editore.

Parte 3 del programma: W. Rudin, *Real and complex analysis*, McGraw-Hill International Editions

Per approfondimenti sulla parte 3 del programma: G. B. Folland, *Real Analysis*, Wiley-Interscience

English

Parts 1 and 2 of the syllabus: C.D. Pagani e S. Salsa, *Analisi Matematica 2*, Masson Editore.

Part 3 of the syllabus: W. Rudin, Real and complex analysis, McGraw-Hill International Editions

For an in-depth study of part 3 of the syllabus: G. B. Folland, Real Analysis, Wiley-Interscience

NOTA

Italiano

Studenti con disabilità o con DSA: gli studenti con disabilità o con DSA sono invitati a mettersi in contatto con i docenti ad inizio insegnamento, per concordare le modalità di apprendimento e di esame più adatte alla loro situazione.

Sono inoltre invitati a seguire le indicazioni d'Ateneo, reperibili a

<https://www.unito.it/servizi/lo-studio/studenti-con-disturbi-specifici-di-apprendimento-dsa/supporto-agli-studenti-con>

<https://www.unito.it/servizi/lo-studio/studenti-con-disabilita>

per ufficializzare la loro situazione.

English

Students with disabilities or with learning specific difficulties: students with disabilities or with learning specific difficulties are invited to contact the teacher at the beginning of the course, to agree upon the most suitable learning and examination methods for their situation.

They are also invited to follow the directions of the University, which can be found at

<https://www.unito.it/servizi/lo-studio/studenti-con-disturbi-specifici-di-apprendimento-dsa/supporto-agli-studenti-con>

<https://www.unito.it/servizi/lo-studio/studenti-con-disabilita>

to formalize their situation.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=f9e5

Analisi Matematica 4

Mathematical Analysis 4

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0338
Docente:	Prof. Anna Capietto (Titolare del corso) Prof. Paolo Caldiroli (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702875, anna.capietto@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/05 - analisi matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Elementi fondamentali di calcolo infinitesimale, differenziale e integrale in una e più variabili. Campo dei numeri complessi e rappresentazione in forma esponenziale. elementi di algebra lineare e matrici. I prerequisiti sono forniti negli insegnamenti di Algebra, Analisi Matematica e Geometria che precedono Analisi Matematica 4.

English

Basic topics of differential and integral calculus, in one and several variables; basic elements of topology; complex numbers and their representation in exponential form; Elements of linear algebra and matrices; The above described topics are provided in the in courses of Algebra, Mathematical Analysis and Geometry held before Mathematical Analysis 4.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso si propone di perfezionare la conoscenza dell'analisi matematica di base, tramite l'approfondimento della teoria delle equazioni differenziali ordinarie e l'introduzione delle funzioni di una variabile complessa. Gli argomenti trattati sono essenziali per gli studenti che intraprendono un percorso di studio della matematica di tipo teorico e allo stesso tempo utili per una trattazione rigorosa di aspetti modellistici.

Gli argomenti del corso vengono tutti trattati in in modo approfondito, anche per quanto riguarda i teoremi che richiedono dimostrazioni più articolate. Questo permette allo studente da un lato di comprendere e impadronirsi di concetti di primaria importanza, dall'altro di riuscire a dimostrare autonomamente alcuni risultati simili a quelli discussi in aula.

Per ogni argomento trattato nel corso vengono proposti agli studenti numerosi esercizi da svolgere in modo autonomo. o in gruppo.

English

The course aims to improve the knowledge of mathematical analysis, through the deepening of

the theory of ordinary differential equations and the introduction of the function of one complex variable. The covered topics are essential for the students addressed to theoretical mathematics, and in the meantime useful for modelling arguments.

The topics of the course are all rigorously treated, also with regard to the theorems that require more complex demonstrations. This allows students from one side to understand and master concepts of primary importance, the other to be able to show yourself some results similar to those discussed in the classroom.

For each topic covered in the course, many exercises are offered to students.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

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

- riconoscere i punti in cui una funzione di variabile complessa è olomorfa e/o analitica;
- saper spiegare accuratamente il legame tra il concetto di derivabilità e analiticità di una funzione;
- integrare esplicitamente esempi basilari di funzioni olomorfe;
- applicare la teoria delle equazioni differenziali a particolari modelli.

English

At the end of the course the student will be able to:

- recognize the points at which a complex variable function is holomorphic and / or analytical;
- accurately explain the link between the concept of differentiability and analyticity of a function;
- explicitly integrate basic examples of analytic functions;
- apply the theory of differential equations to particular models.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso si svolge con 48 di lezioni frontali (6 CFU), comprensive di svolgimento dettagliato di esercizi da parte dei docenti.

English

The course includes 48 lectures (6 CFU), inclusive of exercises, carried out in details by teachers.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano]

L'esame si svolgerà con una prova unica orale da remoto via webex. E' necessario utilizzare una webcam. Il candidato scriverà con un pennarello su un foglio visibile alla commissione.

L'esame consisterà nello svolgimento di esercizi e in una interrogazione orale.

Gli studenti che hanno consegnato tutti gli esercizi assegnati dalla prof. Capietto entro le scadenze richieste (cf. pagina moodle) saranno esentati dallo svolgimento dell'esercizio sulla parte di programma svolta dalla prof.Capietto.

Gli studenti che avranno consegnato entro il 5 giugno tutti gli esercizi assegnati dalla prof. Terracini saranno esentati dallo svolgimento dell'esercizio sulla parte di programma svolta dalla prof. Terracini.

Come di consueto, e' indispensabile prenotarsi con le usuali modalità online.

Le prove si svolgeranno nei giorni:

11 giugno ore 9

30 giugno ore 9

Gli studenti che hanno seguito il corso in anni accademici precedenti il 2019-20 possono sostenere la prova d'esame con le regole e il programma dell'anno in cui hanno seguito (segnalando tale intenzione ai docenti al momento dell'iscrizione all'esame).

[[English

The exam will consist of a single oral exam remotely via webex. It is necessary to use a webcam. The candidate will write on a page visible to the commission. The exam will consist of exercises and oral discussion. The students who delivered all the exercises assigned by prof. Capietto within the required deadlines (see moodle page) will be exempted from carrying out the exercise on the part of the program carried out by Prof. Capietto. Students who will have delivered by June 5 all the exercises assigned by prof. Terracini will be exempted from carrying out the exercise on the part of the program carried out by prof. Terracini. As usual, it is essential to enrol in the usual online ways. The tests will take place on: June 11 at 9 June 30 at 9

Students who attended this course before the academic year 2019-20 may undergo the exam with the rules and the program corresponding to the year they attended the course (provided they inform, when they subscribe for the exam, the teachers).

PROGRAMMA

Italiano

Analisi complessa [24 ore]

Funzioni olomorfe, equazioni di Cauchy-Riemann, funzioni trascendenti elementari e serie di potenze in campo complesso.

Integrazione in campo complesso. Indice di un cammino chiuso. Teorema di Cauchy dell'integrale nullo. Formula integrale di Cauchy.

Analiticità delle funzioni olomorfe. Teorema di Liouville. Teorema fondamentale dell'algebra.

Principio di continuazione analitica.

Singolarità di funzioni olomorfe. Sviluppi in serie di Laurent e classificazione delle singolarità.

Teorema dei residui ed applicazione al calcolo degli integrali.

Equazioni differenziali ordinarie [14 ore]

Complementi sul Problema di Cauchy: il lemma di Gronwall e la dipendenza continua e differenziabile della soluzione del problema di Cauchy dai dati iniziali.

Equazioni differenziali lineari di ordine n . Sistemi di equazioni differenziali lineari del primo ordine.

Matrice Wronskiana. Teorema di Liouville.

Equazioni differenziali autonome. Le nozioni di punto di equilibrio e di stabilità. Sistemi piani: integrali primi, orbite, stabilità.

English

1. Complex variable functions [24 hours]:

-Reminders on holomorphic functions, Cauchy-Riemann equations, elementary transcendental functions and power series in the complex field.

- Integration in the complex field. Index of a closed curve. Cauchy Theorem. Cauchy integral formula. Analyticity of holomorphic functions. Liouville theorem. The fundamental theorem of algebra. Principle of analytic continuation.

Singularities of holomorphic functions. Laurent expansions and classification of singularities.

Residue theorem and applications to the calculation of integrals.

2. Differential equations [24 hours]

- The Cauchy problem: Gronwall's lemma, continuous dependence of the solution of the Cauchy problem from the initial data, differentiable dependence of the solution of the Cauchy problem from the initial data.

- Linear differential equations of order n . Systems of first order linear differential equations. Wronskian. Liouville theorem.

- Autonomous ordinary differential equations. Equilibria and their stability. Planar systems: first integrals, orbits, stability.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- E.M. Stein e R. Shakarchi, Complex Analysis (Princeton Lectures in Analysis II), Princeton University Press.
- Barutello-Conti-Ferrario-Terracini-Verzini, Analisi Matematica vol. 2, Apogeo.
- Hale-Koçak, Dynamics and Bifurcations, Springer-Verlag.
- Hirsch-Smale, Dynamical Systems, differential equations and linear algebra, Academic Press.
- Pagani-Salsa, Analisi Matematica 2, Masson.
- Piccinini-Stampacchia-Vidossich, Equazioni differenziali ordinarie in R^n , Liguori editore.
- Vitali, Lezioni introduttive sulle equazioni differenziali ordinarie - disponibile alla pagina moodle di questo corso

English

- E.M. Stein e R. Shakarchi, Complex Analysis (Princeton Lectures in Analysis II), Princeton University Press.
- Gilardi, Analisi III, Mc. Graw Hill Italia.
- Barutello-Conti-Ferrario-Terracini-Verzini, Analisi Matematica vol. 2, Apogeo.
- Hale-Koçak, Dynamics and Bifurcations, Springer-Verlag.
- Hirsch-Smale, Dynamical Systems, differential equations and linear algebra, Academic Press.
- Pagani-Salsa, Analisi Matematica 2, Masson.
- Piccinini-Stampacchia-Vidossich: Ordinary differential equations in R^n , Springer.
- Vitali, Lezioni introduttive sulle equazioni differenziali ordinarie - see the moodle page of this course.

NOTA

Italiano

Il programma del corso non presenta sovrapposizioni con il corso di Equazioni Differenziali. Tale

corso è consigliato soprattutto agli studenti interessati all'Analisi Matematica e alle sue applicazioni.

Per maggiori informazioni e per il materiale didattico accedere alla pagina moodle del corso (link sotto).

English

The course has no overlap with the course of differential equations. This course is recommended especially for students interested in Mathematical Analysis and its applications.

To have more information use the moodle page of the course (see the link below)

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=rka8

Analisi Matematica DUE

Mathematical Analysis DUE

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1616
Docente:	Prof. Marco Cappiello (Titolare del corso) Prof. Susanna Terracini (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702905, marco.cappiello@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	MAT/05 - analisi matematica
Erogazione:	Doppia
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Calcolo differenziale in una o più variabili. Calcolo integrale in una variabile. Algebra lineare negli spazi multidimensionali.

English

Differential calculus in one or more variables. Integral calculus in one variable. Linear algebra in multidimensional spaces.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Analisi Matematica III, Geometria III, Calcolo delle Probabilità e Statistica Matematica, Meccanica Razionale, insegnamenti di Analisi Numerica del terzo anno

English

Analisi Matematica III, Geometria III, Calcolo delle Probabilità e Statistica Matematica, Meccanica Razionale, Analisi Numerica.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

In questo insegnamento si introducono le conoscenze fondamentali riguardanti il calcolo differenziale ed integrale per funzioni di più variabili, completando quanto già visto nel corso di Analisi del primo anno. Vengono introdotti gli spazi metrici e viene trattata la teoria qualitativa delle equazioni differenziali ordinarie del primo ordine e se ne illustrano i metodi risolutivi per alcune tipologie. Vengono definite rigorosamente ed analizzate entità geometriche quali campi scalari e vettoriali, aree e volumi.

English

The course aims at introducing the basic notions about the differential and integral calculus for functions of several variables, completing what has already been seen in the first year course of Analysis. We introduce metric spaces and treat qualitative theory of first order ordinary differential equations, illustrating some solving methods. We define rigorously and analyze geometric entities such as scalar and vector fields, areas and volumes.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente dovrà essere in grado di:

studiare continuità e differenziabilità di funzioni in più variabili;
conoscere le principali nozioni sulle curve nello spazio;
saper integrare le 1-forme lungo le curve e saperne stabilire il parallelismo con la teoria dei campi vettoriali;
conoscere e saper applicare il Teorema di Gauss-Green nel piano;
discutere il teorema delle contrazioni di Banach-Caccioppoli e riconoscere il suo ruolo negli argomenti successivamente presentati;
conoscere ed applicare il teorema della funzione implicita, il teorema di invertibilità locale e il teorema dei moltiplicatori di Lagrange;
conoscere i teoremi fondamentali sul problema di Cauchy e discutere le proprietà qualitative delle soluzioni di un'equazione differenziale;
saper risolvere alcune tipologie di equazioni differenziali;
conoscere la teoria dell'integrazione di Riemann in più variabili e saper calcolare integrali doppi e tripli.

English

The student must be able to:

study continuity and differentiability of functions of several variables;
know the main notions about curves;
know how to integrate 1-forms along curves and learn to establish parallelism with the theory of vector fields;
know the Gauss-Green Theorem in the plane and its applications;
discuss the Banach-Caccioppoli Fixed Point Theorem and recognize its role in the results subsequently presented;
know and apply the Implicit Function Theorem, the Local Inversion Theorem and the Theorem of Lagrange Multipliers;
know the fundamental theorems about Cauchy problem and discuss the qualitative properties of solutions of a differential equation;
know how to solve some types of differential equations;
know Riemann's theory of integration in multiple variables and calculate double and triple integrals.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali, svolte sia alla lavagna, eventualmente con l'utilizzo di tablet. Nella sezione Materiale Didattico saranno inseriti i testi degli esercizi relativi al tutorato settimanale.

English

Frontal lectures, both at the blackboard, and, possibly, with electronic devices. "Materiale Didattico" will include the texts of the weekly tutoring exercises.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova scritta ed una prova orale che devono sostenute nella stessa sessione.

Sessione estiva 2020 - modalità d'esame a distanza, via piattaforma Webex

Gli esami di giugno-luglio 2020 si svolgeranno a distanza, attraverso la piattaforma Webex. Gli studenti dovranno collegarsi all'aula virtuale attraverso un dispositivo provvisto di videocamera e microfono.

Lo scritto sarà il giorno dell'appello (29 giugno e 20 luglio) e consisterà, come di consueto, nello svolgimento di alcuni esercizi. Durante lo scritto gli studenti NON possono utilizzare calcolatrici o altri dispositivi. Al termine dello scritto ogni studente dovrà caricare il suo elaborato in un'apposita sezione della pagina moodle del corso (ulteriori dettagli verranno forniti più avanti).

La prova orale si svolgerà alcuni giorni dopo seguendo un calendario comunicato ed eventualmente concordato con i docenti.

Per permettere una migliore organizzazione, le iscrizioni si chiudono 7 giorni prima della data dell'esame. Gli studenti sono caldamente invitati a cancellare la loro prenotazione o ad avvisare i docenti nel caso decidano di non presentarsi all'esame.

English

The exam consists of a written test and an oral exam that must be attended in the same session.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

E' previsto un tutorato per supportare gli studenti in difficoltà nello svolgimento degli esercizi.

English

A tutorial is planned to support students in difficulties in carrying out the exercises.

PROGRAMMA

Italiano

Richiami su limiti e continuità per funzioni di più variabili; campi vettoriali e calcolo differenziale. Regola della catena e formula di Taylor generale; curve; integrazione lungo curve; 1-forme differenziali e loro integrazione; Teorema di Gauss-Green nel piano; spazi metrici, completezza delle funzioni continue su un compatto. Teorema delle contrazioni. Spazi normati e di Banach; teorema delle funzioni implicite; teorema di inversione locale; teorema dei moltiplicatori di Lagrange; equazioni differenziali: problema di Cauchy, esistenza locale ed esistenza globale, studi qualitativi. Metodi risolutivi; integrazione multipla: definizione di integrale multiplo; formule di riduzione; formula di cambiamento di variabili. Calcolo di integrali doppi e tripli.

English

Limits and continuity for functions of several variables; differential calculus for vector fields. Chain rule and Taylor Formula; curves; integration along curve; 1-forms and their integration; Gauss-Green's Theorem in the plane; Metric spaces, completeness of continuous functions on a compact. Banach Fixed Point Theorem. Normed and Banach spaces; Implicit function Theorem; Local Inversion Theorem; Lagrange multipliers Theorem; Differential equations: Cauchy problem, local and global existence, qualitative studies. Solving methods; Multiple integrals: definition and computation, reduction formula; change of variables.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Testi ufficiali:

C.D. Pagani, S. Salsa. *Analisi Matematica (Vol. 2)*, Zanichelli, Seconda edizione, 2016.
S. Salsa, A. Squellati. *Esercizi di Analisi Matematica 2. (3 parti)*, Zanichelli.

Altri testi:

A. Bacciotti, F. Ricci, *Lezioni di Analisi Matematica 2*, Levrotto & Bella, Seconda edizione.
V. Barutello, M. Conti, D. Ferrario, S. Terracini, G. Verzini. *Analisi Matematica, Vol. 2 (con elementi di geometria e calcolo vettoriale)*, Apogeo Editore.
G. De Marco, *Analisi due. Teoria ed esercizi*, Decibel-Zanichelli.
E. Giusti, *Analisi Matematica 2*, Bollati Boringhieri, seconda edizione.

English

Main:

C.D. Pagani, S. Salsa. *Analisi Matematica (Vol. 2)*, Zanichelli, Seconda edizione, 2016.
S. Salsa, A. Squellati. *Esercizi di Analisi Matematica 2. (3 parti)*, Zanichelli.

Further textbooks:

A. Bacciotti , F. Ricci, Lezioni di Analisi Matematica 2, Levrotto & Bella, Seconda edizione.
V. Barutello, M. Conti, D. Ferrario, S. Terracini, G. Verzini. Analisi Matematica, Vol. 2 (con elementi di geometria e calcolo vettoriale), Apogeo Editore.
G. De Marco, Analisi due. Teoria ed esercizi, Decibel-Zanichelli.
E. Giusti, Analisi Matematica 2, Bollati Boringhieri, seconda edizione.

NOTA

Italiano

Gli studenti degli Anni Accademici precedenti al 2017-2018 che desiderano sostenere l'esame da 9 CFU sul programma dell'Anno Accademico in cui hanno frequentato il corso sono tenuti ad avvisare i docenti al momento dell'iscrizione allo scritto e a presentare una copia del programma alla prova orale. Gli studenti di anni precedenti che devono sostenere l'esame da 12 CFU saranno esaminati sul programma dell'Anno Accademico in cui hanno frequentato il corso. Sono tenuti anch'essi a presentare una copia del programma alla prova orale.

English

Students of previous years with the 9 CFU exam wishing to take the 9 CFU exam on the Academic Year program in which they attended the course are required to notify the teachers at the time of enrollment and to present a copy of the program to the oral test. Students of previous years with the 12 CFU exam must notify it at the moment of enrollment in the written exam. They are also required to submit a copy of the program to the oral test.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=mdvd

Analisi Matematica UNO - CORSO A (COGNOMI A-K)

Mathematical Analysis, first course

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1625
Docente:	Prof. Marino Badiale (Titolare del corso) Prof. Sandro Coriasco (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702899, marino.badiale@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	15
SSD attività didattica:	MAT/05 - analisi matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Argomenti di matematica della scuola secondaria di secondo grado (si faccia anche riferimento al Precorso di Matematica)

English

Typical high school syllabus

PROPEDEUTICO A

Italiano

Tutti i corsi della LT in Matematica

English

All courses

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire allo studente metodi e tecniche fondamentali della Matematica, con particolare riferimento al calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una o più variabili reali ed allo studio di successioni e serie numeriche. Ulteriore obiettivo è la preparazione dello studente all'applicazione delle tecniche analitiche alle altre discipline scientifiche.

English

Consistent with the training objectives of the Study Course provided by the SUA-CdS plan, the first aim is to learn basic calculus and some theorems of real analysis (differential and integral calculus for functions of one or several variables, sequences and series of real numbers). A further aim is to give the students the abilities to apply analytical techniques in other scientific disciplines.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Si attendono la conoscenza degli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una o più variabili reali. Lo studente sarà in particolare in grado di procedere allo studio qualitativo dei grafici delle funzioni elementari, di risolvere problemi di integrazione di carattere elementare, di discutere il carattere di successioni e serie numeriche, di sapere enunciare e dimostrare i teoremi di base dell'Analisi Matematica.

English

Knowledge of the differential and integral calculus for functions of one or several real variables. The student will be able to study of the graphs of elementary functions, to solve integration problems of elementary character, to discuss the nature of numerical sequences and series, to state and prove basic theorems of Mathematical Analysis.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede lezioni teoriche, esercitazioni e tutoraggi.

English

The course is organized with theoretical lessons, exercises and tutoring activity.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova scritta è costituita da esercizi. La prova è valutata in trentesimi e dà luogo all'ammissione all'orale. Per essere ammessi alla prova orale occorre raggiungere il punteggio di 18/30. La prova orale consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso. In funzione del risultato della prova scritta, ci potranno essere una discussione degli errori della prova scritta e domande che richiedono lo svolgimento di esercizi. Agli studenti stranieri è garantita la possibilità di sostenere l'esame in inglese.

In periodo di emergenza sanitaria Covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico (webex). Consisterà sempre nello svolgimento di una prova scritta e una prova orale, come descritte sopra. I dettagli tecnici sono forniti nella pagina Moodle, nella sezione Modalità di Esame.

English

The written exam consists of exercises. The test is evaluated as X/30 and gives right to the oral exam if the score of 18/30 is reached. The oral exam consists of questions related to the theory and proofs expounded in the course. Depending on the result of the written exam, there can be a discussion of the errors of written test and questions that require to solve exercises. Foreign students can take the exam in English

PROGRAMMA

Italiano

- Richiami su teoria degli insiemi e funzioni
- Topologia, continuità, successioni e limiti (in una o più dimensioni)
- Calcolo differenziale per funzioni di una variabile
- Integrazione di Riemann per funzioni di una variabile
- Serie numeriche
- Calcolo differenziale per funzioni di più variabili

English

- Review of elementary set theory and functions
- Topology, continuity, sequences and limits (one or more dimensions)
- Differential calculus for functions of one variable
- Riemann integral for functions of one variable
- Series
- Differential calculus for functions of several variables

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Libro di testo:

Carlo D. Pagani, Sandro Salsa, *Analisi Matematica*, vol. 1, Zanichelli.

Altri riferimenti bibliografici:

Giovanni Prodi, *Analisi Matematica*, Bollati Boringhieri.

Giuseppe De Marco, *Analisi Uno*, Zanichelli.

Walter Rudin, *Principi di Analisi Matematica*, Terza ed.

Libri contenenti una vasta gamma di esercizi:

Jaures P. Cecconi, Livio C. Piccinini, Guido Stampacchia, Esercizi e problemi di Analisi Matematica, vol. 1, Liguori.

Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Primo Volume (due parti), Liguori.

Marino Badiale, Paolo Caldiroli, Sandro Coriasco, Esercizi di Analisi Matematica, Aracne.

Emilio Acerbi, Luciano Modica, Sergio Spagnolo, Problemi scelti di Analisi Matematica I, Liguori.

Giuseppe De Marco, Carlo Mariconda, Esercizi di Analisi Uno, Zanichelli.

Franco Conti, Calcolo. Teoria e Applicazioni, McGraw Hill Companies.

Enrico Giusti, Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri.

Monica Conti, Davide L. Ferrario, Susanna Terracini, Gianmaria Verzini, Analisi Matematica, dal Calcolo all'Analisi, vol. 1., Apogeo.

English

Textbook:

Carlo D. Pagani, Sandro Salsa, Analisi Matematica, vol. 1, Zanichelli.

Other books:

Giovanni Prodi, Analisi Matematica, Bollati Boringhieri.

Giuseppe De Marco, Analisi Uno, Zanichelli.

Walter Rudin, Principi di Analisi Matematica, Terza ed.

Books with a wide set of exercises:

Jaures P. Cecconi, Livio C. Piccinini, Guido Stampacchia, Esercizi e problemi di Analisi Matematica, vol. 1, Liguori.

Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Primo Volume (due parti), Liguori.

Marino Badiale, Paolo Caldiroli, Sandro Coriasco, Esercizi di Analisi Matematica, Aracne.

Emilio Acerbi, Luciano Modica, Sergio Spagnolo, Problemi scelti di Analisi Matematica I, Liguori.

Giuseppe De Marco, Carlo Mariconda, Esercizi di Analisi Uno, Zanichelli.

Franco Conti, Calcolo. Teoria e Applicazioni, McGraw Hill Companies.

Enrico Giusti, Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri.

Monica Conti, Davide L. Ferrario, Susanna Terracini, Gianmaria Verzini, Analisi Matematica, dal Calcolo all'Analisi, vol. 1., Apogeo.

NOTA

Italiano

Per il materiale didattico dell'insegnamento, le regole dettagliate dell'esame e per ulteriori informazioni si veda la pagina Moodle dell'insegnamento.

English

Teaching material, rules for the exam and further information are available at the Moodle page of this course

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=cdk4

Analisi Matematica UNO - CORSO B (COGNOMI L-Z)

Mathematical Analysis, first course

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1625
Docente:	Prof. Alessandro Oliaro (Titolare del corso) Prof. Gianluca Garelo (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6702912, alessandro.oliaro@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	15
SSD attività didattica:	MAT/05 - analisi matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Argomenti di matematica della scuola secondaria di secondo grado (si faccia anche riferimento al Precorso di Matematica)

English

Typical high school syllabus

PROPEDEUTICO A

Italiano

Tutti i corsi della LT in Matematica

English

All courses

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire allo studente metodi e tecniche fondamentali della Matematica, con particolare riferimento al calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una o più variabili reali ed allo studio di successioni e serie numeriche. Ulteriore obiettivo è la preparazione dello studente all'applicazione delle tecniche analitiche alle altre discipline scientifiche.

English

Consistent with the training objectives of the Study Course provided by the SUA-CdS plan, the first aim is to learn basic calculus and some theorems of real analysis (differential and integral calculus for functions of one or several variables, sequences and series of real numbers). A further aim is to give the students the abilities to apply analytical techniques in other scientific disciplines.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Si attendono la conoscenza degli elementi fondamentali del calcolo differenziale ed integrale per le funzioni di una o più variabili reali. Lo studente sarà in particolare in grado di procedere allo studio qualitativo dei grafici delle funzioni elementari, di risolvere problemi di integrazione di carattere elementare, di discutere il carattere di successioni e serie numeriche, di sapere enunciare e dimostrare i teoremi di base dell'Analisi Matematica.

English

Knowledge of the differential and integral calculus for functions of one or several real variables. The student will be able to study of the graphs of elementary functions, to solve integration problems of elementary character, to discuss the nature of numerical sequences and series, to state and prove basic theorems of Mathematical Analysis.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede lezioni teoriche, esercitazioni e tutoraggi.

English

The course is organized with theoretical lessons, exercises and tutoring activity.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova scritta è costituita da esercizi. La prova è valutata in trentesimi e dà luogo all'ammissione all'orale. Per essere ammessi alla prova orale occorre raggiungere il punteggio di 18/30. La prova orale consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso. In funzione del risultato della prova scritta, ci potranno essere una discussione degli errori della prova scritta e domande che richiedono lo svolgimento di esercizi. Agli studenti stranieri è garantita la possibilità di sostenere l'esame in inglese.

In periodo di emergenza sanitaria Covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico (webex). Consisterà sempre nello svolgimento di una prova scritta e una prova orale, come descritte sopra. I dettagli tecnici sono forniti nella pagina Moodle, nella sezione Modalità di Esame.

English

The written exam consists of exercises. The test is evaluated as X/30 and gives right to the oral exam if the score of 18/30 is reached. The oral exam consists of questions related to the theory and proofs expounded in the course. Depending on the result of the written exam, there can be a discussion of the errors of written test and questions that require to solve exercises. Foreign students can take the exam in English

PROGRAMMA

Italiano

- Richiami su teoria degli insiemi e funzioni
- Topologia, continuità, successioni e limiti (in una o più dimensioni)
- Calcolo differenziale per funzioni di una variabile
- Integrazione di Riemann per funzioni di una variabile
- Serie numeriche
- Calcolo differenziale per funzioni di più variabili

English

- Review of elementary set theory and functions
- Topology, continuity, sequences and limits (one or more dimensions)
- Differential calculus for functions of one variable
- Riemann integral for functions of one variable
- Series
- Differential calculus for functions of several variables

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Libro di testo:

Carlo D. Pagani, Sandro Salsa, *Analisi Matematica*, vol. 1, Zanichelli.

Altri riferimenti bibliografici:

Giovanni Prodi, *Analisi Matematica*, Bollati Boringhieri.

Giuseppe De Marco, *Analisi Uno*, Zanichelli.

Walter Rudin, Principi di Analisi Matematica, Terza ed.

Libri contenenti una vasta gamma di esercizi:

Jaures P. Cecconi, Livio C. Piccinini, Guido Stampacchia, Esercizi e problemi di Analisi Matematica, vol. 1, Liguori.

Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Primo Volume (due parti), Liguori.

Marino Badiale, Paolo Caldiroli, Sandro Coriasco, Esercizi di Analisi Matematica, Aracne.

Emilio Acerbi, Luciano Modica, Sergio Spagnolo, Problemi scelti di Analisi Matematica I, Liguori.

Giuseppe De Marco, Carlo Mariconda, Esercizi di Analisi Uno, Zanichelli.

Franco Conti, Calcolo. Teoria e Applicazioni, McGraw Hill Companies.

Enrico Giusti, Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri.

Monica Conti, Davide L. Ferrario, Susanna Terracini, Gianmaria Verzini, Analisi Matematica, dal Calcolo all'Analisi, vol. 1., Apogeo.

English

Textbook:

Carlo D. Pagani, Sandro Salsa, Analisi Matematica, vol. 1, Zanichelli.

Other books:

Giovanni Prodi, Analisi Matematica, Bollati Boringhieri.

Giuseppe De Marco, Analisi Uno, Zanichelli.

Walter Rudin, Principi di Analisi Matematica, Terza ed.

Books with a wide set of exercises:

Jaures P. Cecconi, Livio C. Piccinini, Guido Stampacchia, Esercizi e problemi di Analisi Matematica, vol. 1, Liguori.

Paolo Marcellini, Carlo Sbordone, Esercitazioni di Matematica, Primo Volume (due parti), Liguori.

Marino Badiale, Paolo Caldiroli, Sandro Coriasco, Esercizi di Analisi Matematica, Aracne.

Emilio Acerbi, Luciano Modica, Sergio Spagnolo, Problemi scelti di Analisi Matematica I, Liguori.

Giuseppe De Marco, Carlo Mariconda, Esercizi di Analisi Uno, Zanichelli.

Franco Conti, Calcolo. Teoria e Applicazioni, McGraw Hill Companies.

Enrico Giusti, Analisi Matematica 1, Bollati Boringhieri.

Monica Conti, Davide L. Ferrario, Susanna Terracini, Gianmaria Verzini, Analisi Matematica, dal Calcolo all'Analisi, vol. 1., Apogeo.

NOTA

Italiano

Per il materiale didattico dell'insegnamento, le regole dettagliate dell'esame e per ulteriori informazioni si veda la pagina Moodle dell'insegnamento.

Regole d'esame in emergenza sanitaria.

In periodo di emergenza sanitaria Covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico (webex). Consisterà sempre nello svolgimento di una prova scritta e una prova orale, come descritte sopra. I dettagli tecnici sono forniti nella pagina Moodle, nella sezione Modalità di Esame.

English

Teaching material, rules for the exam and further information are available at the Moodle page of this course

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=vhkj

Analisi Numerica

Numerical Analysis

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0339
Docente:	Prof. Ezio Venturino (Titolare del corso) Incoronata Notarangelo (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702833, ezio.venturino@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/08 - analisi numerica
Erogazione:	Doppia
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Calcolo differenziale e integrale in una variabile. Successioni e serie numeriche e di funzioni reali. Algebra lineare e geometria analitica.

English

Differential and integral calculus in one variable. Sequences and series of real numbers and real functions. Linear algebra and analytical geometry.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire allo studente metodi e tecniche fondamentali della Matematica Numerica moderna, con particolare riferimento a metodi per la risoluzione numerica di sistemi di equazioni lineari, la risoluzione di equazioni non lineari, l'approssimazione di funzioni e di dati, la differenziazione e l'integrazione numerica, la risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie ai valori iniziali mediante metodi a un passo.

Ulteriore obiettivo è la preparazione dello studente all'applicazione di tecniche numeriche ad altre discipline scientifiche.

L'insegnamento prevede lezioni teoriche, esercitazioni in aula e il supporto di tutor, cercando di stimolare lo studente a affrontare problemi di difficoltà crescente, in modo da passare gradualmente da situazioni di tipo imitativo, rispetto a dimostrazioni svolte e esempi spiegati, a casi in cui occorra uno sforzo autonomo per affrontare situazioni non puramente ripetitive.

English

Consistently with the educational goals of the Degree program expected by the SUA-CdS file, the first aim is to learn basic methods and techniques of Numerical Mathematics, with particular

reference to methods for the numerical solution of systems of linear equations, the solution of nonlinear equations, the approximation of functions and data, the numerical differentiation and integration, the numerical solution of ordinary differential equations with initial conditions by one step methods.

A further aim is to prepare the student to apply numerical methods in other scientific disciplines.

The course is organized in theoretical lessons and practical class with a tutor support. It is devoted to stimulate the student to face problems with increasing difficulties, in order to move from already developed proofs and exercises to cases in which an effort has to be carried out to solve new problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento, lo studente avrà acquisito conoscenze e competenze sui metodi numerici di base per il Calcolo Scientifico e sarà in grado di applicare i metodi studiati per la risoluzione di problemi.

English

At the end of the lectures, the student will have knowledge and expertise of basic numerical methods for Scientific Computing. He is encouraged to apply the considered methods for the solution of problems.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede 96 ore complessive (12 CFU).

Nella pagina Moodle del corso sono presenti complementi di teoria, esercizi e testi d'esame.

English

The course consists of 96 hours (12 CFU).

Theory notes, exercises and texts of the written exams can be found in the course Moodle page.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova scritta e in una prova orale. La prova scritta è valutata in 30-esimi e dà luogo all'ammissione all'orale se superata con il punteggio di almeno 18/30. La prova orale

consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso e deve essere sostenuta nella stessa sessione della prova scritta. Per superare l'esame è necessario che anche la prova orale sia sufficiente. Esempi di prove scritte saranno disponibili sul sito Moodle del corso. Agli studenti stranieri è garantita la possibilità di sostenere l'esame in inglese.

English

The exam consists in a written and an oral test. The written one is evaluated as X/30 and it allows admission to the oral test if the score of at least 18/30 is reached. The oral test consists of questions related to the theory and proofs explained in the course and it has to be sat during the same session of the written one. In order to pass the exam the score of at least 18/30 has also to be reached in the oral test. Examples of written tests will be available in the course Moodle web site. Foreign students can take the exam in English, at their choice.

PROGRAMMA

Italiano

Aritmetica di macchina
Risoluzione numerica di equazioni non lineari
Interpolazione polinomiale e polinomiale a tratti
Differenziazione e integrazione numerica
Risoluzione numerica di sistemi lineari: metodi diretti e metodi iterativi
Teoria dell'approssimazione
Risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie ai valori iniziali

English

Computer arithmetic
Numerical solution of nonlinear equations
Polynomial and piecewise-polynomial interpolation
Numerical differentiation and integration
Numerical solution of linear systems: direct and iterative methods
Approximation theory
Numerical solution of ordinary differential equations with initial conditions

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- Burden; R. S., and J. D. Faires, Numerical Analysis; Ninth Edition, Thomson Brooks/Cole, 2010

- Pagina Moodle del corso.

Per approfondimenti ed integrazioni è inoltre consigliato l'utilizzo del seguente testo:

- W. Gautschi, Numerical Analysis, An Introduction; Birkhauser, Basel, 1997

English

- Burden; R. S., and J. D. Faires, Numerical Analysis; Ninth Edition, Thomson Brooks/Cole, 2010

- Moodle web page of the course.

See also:

- W. Gautschi, Numerical Analysis, An Introduction; Birkhauser, Basel, 1997

NOTA

A causa dell'emergenza sanitaria Covid-19, le modalità d'esame saranno temporaneamente le seguenti:

1) le prove scritte e orali saranno sostituite da un'unica prova finalizzata a verificare le conoscenze acquisite dallo studente;

2) la prova si svolgerà interamente in videoconferenza su WebEx;

3) alcuni giorni prima dell'esame gli studenti regolarmente iscritti - previa registrazione su Esse3 entro i termini previsti (<https://www.matematica.unito.it/do/home.pl/View?doc=esami.html>) - riceveranno una email con il link per la connessione WebEx;

4) la prova d'esame coinvolgerà 2 studenti per volta e si svolgerà su turni di circa 1h 30m, a partire dal giorno e dall'ora in cui è fissato l'appello;

5) durante la prova di esame lo studente dovrà avere:

- PC
- smartphone
- materiale essenziale per la scrittura (fogli bianchi e penne)
- calcolatrice scientifica non programmabile
- documento di riconoscimento con foto

Si raccomanda di iscriversi su Esse3 SOLO ED ESCLUSIVAMENTE se realmente intenzionati a sostenere l'esame. In caso di rinuncia contattare tempestivamente tramite email i docenti del corso.

Si rimanda alla pagina Moodle del corso per ulteriori informazioni.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ig8o

Analisi numerica avanzata

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0238
Docente:	Prof. Alessandra De Rossi (Titolare del corso) Prof. Ezio Venturino (Titolare del corso) Incoronata Notarangelo (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702837, alessandra.derossi@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 509 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/08 - analisi numerica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PREREQUISITI

Italiano

English

PROPEDEUTICO A

Italiano

English

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

English

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

English

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

English

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

English

NOTA

Italiano

English

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=94rm

Basi di informatica - CORSO A (COGNOMI A-K)

Computer science basics

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1627
Docente:	Dott. Amon Rapp (Titolare del corso)
Contatti docente:	rapp@di.unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	INF/01 - informatica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Prova pratica

PREREQUISITI

Italiano

Nessuno

English

None

PROPEDEUTICO A

Italiano

Programmazione avanzata

English

Programmazione avanzata

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire allo studente le basi della programmazione, considerata come parte integrante della cultura di un matematico. I macro-obiettivi sono: (i) sapere programmare algoritmi di difficoltà media forniti dal docente; (ii) apprendere qualche elemento di utilizzo di librerie software; (iii) migliorare le proprie capacità di problem solving.

L'insegnamento prevede lezioni miste teorico-pratiche in laboratorio e il supporto di un tutor. Si vuole stimolare lo studente a affrontare problemi di difficoltà crescente, in modo da passare gradualmente da situazioni di tipo imitativo, a casi in cui occorra uno sforzo autonomo per affrontare situazioni non puramente ripetitive.

English

Coherently with the "obiettivi formativi" (educational goals) of the Corso di Studio as indicated in

the SUA-CdS form, this course has the aim to teach some programming basics to the students, as an essential skill for a mathematician. The macro-objectives are: (i) to program algorithms of medium difficulty supplied by the teacher; (ii) to learn how to approach software libraries; (iii) to develop some problem-solving skills.

The course provides lectures that are both theoretical and practical, all held in the lab, and the support of a tutor. We aim to stimulate the capacity of the students to tackle problems of increasing difficulty, in such a way to go from the imitation of the teacher's work to more autonomous work.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare:

- di saper progettare funzioni per la soluzione di problemi di media difficoltà;
- di saper far uso di cicli, funzioni e alcuni tipi di dato;
- di capire come funziona un programma.

English

At the end of the course students are expected to be capable of:

- designing functions solving medium-difficulty problems;
- using loops, functions and some elementary data structures;
- understanding how a program works.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

ATTENZIONE! A causa dell'emergenza Coronavirus, le lezioni in presenza sono al momento sostituite da modalità di didattica alternativa online, da fruire sull'I-learn del corso: <https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=1161>

Il corso prevede 48 ore di insegnamento (6 CFU), divise in 24 lezioni di 2 ore ciascuna, e si svolge interamente in laboratorio, alternando lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche con gli elaboratori.

English

ATTENTION! Because of the Coronavirus emergency, the live lectures are, at the moment, suspended and substituted with alternative online teaching on the I-learn of the

course: <https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=1161>

The course consists of 48 hours of class (6 CFU), organized in 24 lessons of 2 hours, and it is held in the laboratory, interleaving lectures and practice.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Modalità d'esame nell'a.a. 19/20 (emergenza COVID-19)

L'esame sarà esclusivamente SCRITTO e inizierà regolarmente nelle date pubblicate sulla Bacheca Esami. Non ci saranno differenze per gli studenti dei corsi A e B che effettueranno l'esame insieme.

- L'iscrizione è obbligatoria e gli studenti non iscritti NON saranno in alcun caso ammessi a sostenere l'esame (attenzione: le iscrizioni chiudono una settimana prima dell'appello).

- La prova sarà svolta su Moodle e tramite collegamento Webex, per cui si prega di fare riferimento alla manualistica Webex per eventuali dettagli tecnici. Per la prova, i candidati dovranno essere dotati di PC con webcam; dovranno inoltre avere a portata di mano un documento di riconoscimento e le credenziali di accesso MyUnito (credenziali SCU). Durante l'esame i candidati dovranno tenere videocamera e microfono accesi. La videocamera dovrà essere puntata sul volto del candidato.

- Durante la prova il candidato dovrà essere completamente solo nella stanza e non potrà consultare alcun tipo di testo o utilizzare alcuna apparecchiatura elettronica (ad es. smartphone), software/app (ad es. Whatsapp), o sito web, salvo ciò che è richiesto per lo svolgimento della prova stessa.

- In caso di caduta della connessione per qualsiasi ragione, o altra interruzione anche accidentale, per un tempo giudicato eccessivo dalla Commissione, l'esame sarà annullato. Sarà discrezione dei docenti permettere al candidato in un momento successivo una nuova connessione per lo svolgimento dell'esame, altrimenti il candidato dovrà presentarsi a un appello successivo.

- La prova avrà la durata di 45 minuti e consisterà in una serie di domande a risposta chiusa sul programma del corso.

- I candidati saranno collegati in contemporanea a gruppi di 20 al massimo. Nel caso il numero di iscritti fosse superiore si provvederà all'organizzazione di più turni, che verranno comunicati prima del giorno dell'appello. I turni potranno essere distribuiti anche in giorni successivi alla data di inizio dell'appello.

- Nei giorni immediatamente precedenti lo svolgimento del colloquio verranno comunicati ai candidati:

- il link per la connessione Webex;
 - l'ora in cui dovranno collegarsi tramite il link summenzionato (mezz'ora prima dell'inizio della prova per procedere alle operazioni di riconoscimento).
- All'inizio della prova verranno inoltre comunicati il link e la password di accesso alla pagina Moodle dell'esame, da cui si potrà accedere al testo della prova.
 - Alla scadenza del tempo prefissato per la prova non sarà più possibile inserire nuove risposte.
 - I risultati dell'esame scritto verranno comunicati con le consuete modalità per gli esami scritti. Il consenso dello studente allo svolgimento in forma digitale dell'esame, con le regole esposte sopra, è acquisito implicitamente al momento dell'iscrizione all'appello.

-- fine regole a.a. 19/20 --

L'esame si svolge in laboratorio mediante l'uso degli elaboratori. Consiste nel rispondere a domande sia a risposta chiusa che aperta, e soprattutto nel completare il codice di semplici programmi in conformità alle richieste del docente.

La preparazione sarà considerata adeguata se lo studente dimostrerà di essere in grado di usare un compilatore C++ per costruire semplici programmi, di saper correggere eventuali errori scoperti con l'aiuto del computer e di sapere ragionare sul codice di un programma per valutarne la correttezza.

English

The exam consists of answering tests both of open and closed questions, and mainly of completing the code of short programs. Students will pass the exam provided they demonstrate to be familiar with an IDE for programming in C++, to be able to write well structured programs, to debug and fix errors reacting to the compiler messages, to reason about the correctness of the code.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Oltre alle lezioni, il corso prevede 10-12 attività di tutorato in laboratorio, di due ore ciascuna. Ci si avvale inoltre della piattaforma Moodle per la distribuzione di materiale didattico (lucidi, codice, dispense ed esercizi).

English

Beside the lectures and exercises the course is supported by a tutorship in the lab. For distributing all teaching material we use the Moodle platform (slides, code, handouts and exercises).

PROGRAMMA

Italiano

Il corso verte sulla programmazione, spiegata attraverso il linguaggio C++. L'oggetto del corso, tuttavia, non è il linguaggio C++ in tutti i suoi dettagli, ma alcuni aspetti di base della programmazione. Gli argomenti del corso sono:

1. Variabili e tipi
2. Funzioni
3. Condizionale e ricorsione
4. Iterazione
5. Stringhe e oggetti elementari
6. Strutture
7. Vettori

English

The course is about programming, introduced through the language C++. The goal of the course, however, is not to explain the language C++ in all details, but to illustrate basic topics of programming. This is the list of topics that are covered:

1. Variables and types
2. Functions
3. Conditionals and recursion
4. Iteration
5. Strings and elementary objects
6. Structures
7. Vectors

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Tutto il materiale sarà distribuito attraverso il sito I-learn (<http://math.i-learn.unito.it>) del corso.

Testo di consultazione:

Allen B. Downey, How to Think Like a Computer Scientist C++ Version, capitoli 1-10

scaricabile liberamente da <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>

English

All material is available on the I-learn site:

<http://math.i-learn.unito.it>

Text:

Allen B. Downey, How to Think Like a Computer Scientist C++ Version, chapters 1-10

freely available from <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ps3j

Basi di informatica - CORSO B (COGNOMI L-Z)

Computer science basics (A and B)

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1627
Docente:	Prof. Viviana Bono (Titolare del corso)
Contatti docente:	011/670 6733, bono@di.unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	INF/01 - informatica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Prova pratica

PREREQUISITI

Italiano

Nessuno

English

None

PROPEDEUTICO A

Italiano

Programmazione avanzata

English

Programmazione avanzata

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire allo studente le basi della programmazione, considerata come parte integrante della cultura di un matematico. I macro-obiettivi sono: (i) sapere programmare algoritmi di difficoltà media forniti dal docente; (ii) apprendere qualche elemento di utilizzo di librerie software; (iii) migliorare le proprie capacità di problem solving.

L'insegnamento prevede lezioni miste teorico-pratiche in laboratorio e il supporto di un tutor. Si vuole stimolare lo studente a affrontare problemi di difficoltà crescente, in modo da passare gradualmente da situazioni di tipo imitativo, a casi in cui occorra uno sforzo autonomo per affrontare situazioni non puramente ripetitive.

English

Coherently with the "obiettivi formativi" (educational goals) of the Corso di Studio as indicated in

the SUA-CdS form, this course has the aim to teach some programming basics to the students, as an essential skill for a mathematician. The macro-objectives are: (i) to program algorithms of medium difficulty supplied by the teacher; (ii) to learn how to approach software libraries; (iii) to develop some problem-solving skills.

The course provides lectures that are both theoretical and practical, all held in the lab, and the support of a tutor. We aim to stimulate the capacity of the students to tackle problems of increasing difficulty, in such a way to go from the imitation of the teacher's work to more autonomous work.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà dimostrare:

- di saper progettare funzioni per la soluzione di problemi di media difficoltà;
- di saper far uso di cicli, funzioni e alcuni tipi di dato;
- di capire come funziona un programma.

English

At the end of the course students are expected to be capable of:

- designing functions solving medium-difficulty problems;
- using loops, functions and some elementary data structures;
- understanding how a program works.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

ATTENZIONE! A causa dell'emergenza Coronavirus, le lezioni in presenza sono al momento sostituite da modalità di didattica alternativa online, da fruire sull'I-learn del corso: <https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=1161>

Il corso prevede 48 ore di insegnamento (6 CFU), divise in 24 lezioni di 2 ore ciascuna, e si svolge interamente in laboratorio, alternando lezioni teoriche ed esercitazioni pratiche con gli elaboratori.

English

ATTENTION! Because of the Coronavirus emergency, the live lectures are, at the moment, suspended and substituted with alternative online teaching on the I-learn of the

course: <https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=1161>

The course consists of 48 hours of class (6 CFU), organized in 24 lessons of 2 hours, and it is held in the laboratory, interleaving lectures and practice.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Modalità d'esame nell'a.a. 19/20 (emergenza COVID-19)

L'esame sarà esclusivamente SCRITTO e inizierà regolarmente nelle date pubblicate sulla Bacheca Esami. Non ci saranno differenze per gli studenti dei corsi A e B che effettueranno l'esame insieme.

- L'iscrizione è obbligatoria e gli studenti non iscritti NON saranno in alcun caso ammessi a sostenere l'esame (attenzione: le iscrizioni chiudono una settimana prima dell'appello).

- La prova sarà svolta su Moodle e tramite collegamento Webex, per cui si prega di fare riferimento alla manualistica Webex per eventuali dettagli tecnici. Per la prova, i candidati dovranno essere dotati di PC con webcam; dovranno inoltre avere a portata di mano un documento di riconoscimento e le credenziali di accesso MyUnito (credenziali SCU). Durante l'esame i candidati dovranno tenere videocamera e microfono accesi. La videocamera dovrà essere puntata sul volto del candidato.

- Durante la prova il candidato dovrà essere completamente solo nella stanza e non potrà consultare alcun tipo di testo o utilizzare alcuna apparecchiatura elettronica (ad es. smartphone), software/app (ad es. Whatsapp), o sito web, salvo ciò che è richiesto per lo svolgimento della prova stessa.

- In caso di caduta della connessione per qualsiasi ragione, o altra interruzione anche accidentale, per un tempo giudicato eccessivo dalla Commissione, l'esame sarà annullato. Sarà discrezione dei docenti permettere al candidato in un momento successivo una nuova connessione per lo svolgimento dell'esame, altrimenti il candidato dovrà presentarsi a un appello successivo.

- La prova avrà la durata di 45 minuti e consisterà in una serie di domande a risposta chiusa sul programma del corso.

- I candidati saranno collegati in contemporanea a gruppi di 20 al massimo. Nel caso il numero di iscritti fosse superiore si provvederà all'organizzazione di più turni, che verranno comunicati prima del giorno dell'appello. I turni potranno essere distribuiti anche in giorni successivi alla data di inizio dell'appello.

- Nei giorni immediatamente precedenti lo svolgimento del colloquio verranno comunicati ai candidati:

- il link per la connessione Webex;
 - l'ora in cui dovranno collegarsi tramite il link summenzionato (mezz'ora prima dell'inizio della prova per procedere alle operazioni di riconoscimento).
- All'inizio della prova verranno inoltre comunicati il link e la password di accesso alla pagina Moodle dell'esame, da cui si potrà accedere al testo della prova.
 - Alla scadenza del tempo prefissato per la prova non sarà più possibile inserire nuove risposte.
 - I risultati dell'esame scritto verranno comunicati con le consuete modalità per gli esami scritti. Il consenso dello studente allo svolgimento in forma digitale dell'esame, con le regole esposte sopra, è acquisito implicitamente al momento dell'iscrizione all'appello.

-- fine regole a.a. 19/20 --

L'esame si svolge in laboratorio mediante l'uso degli elaboratori. Consiste nel rispondere a domande sia a risposta chiusa che aperta, e soprattutto nel completare il codice di semplici programmi in conformità alle richieste del docente.

La preparazione sarà considerata adeguata se lo studente dimostrerà di essere in grado di usare un compilatore C++ per costruire semplici programmi, di saper correggere eventuali errori scoperti con l'aiuto del computer e di sapere ragionare sul codice di un programma per valutarne la correttezza.

English

The exam consists of answering tests both of open and closed questions, and mainly of completing the code of short programs. Students will pass the exam provided they demonstrate to be familiar with an IDE for programming in C++, to be able to write well structured programs, to debug and fix errors reacting to the compiler messages, to reason about the correctness of the code.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Oltre alle lezioni, il corso prevede 10-12 attività di tutorato in laboratorio, di due ore ciascuna. Ci si avvale inoltre della piattaforma Moodle per la distribuzione di materiale didattico (lucidi, codice, dispense ed esercizi).

English

Beside the lectures and exercises the course is supported by a tutorship in the lab. For distributing all teaching material we use the Moodle platform (slides, code, handouts and exercises).

PROGRAMMA

Italiano

Il corso verte sulla programmazione, spiegata attraverso il linguaggio C++. L'oggetto del corso, tuttavia, non è il C++ in tutti i suoi dettagli, ma su alcuni aspetti di base della programmazione. Gli argomenti del corso sono:

1. Variabili e tipi
2. Funzioni
3. Condizionale e ricorsione
4. Iterazione
5. Stringhe e oggetti elementari
6. Strutture
7. Vettori

English

The course is about programming, introduced through the language C++. The goal of the course, however, is not to explain the language C++ in all details, but to illustrate basic topics of programming. This is the list of topics that are covered:

1. Variables and types
2. Functions
3. Conditionals and recursion
4. Iteration
5. Strings and elementary objects
6. Structures
7. Vectors

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Tutto il materiale sarà distribuito attraverso il sito I-learn (<http://math.i-learn.unito.it>) del corso.

Testo di consultazione:

Allen B. Downey, *How to Think Like a Computer Scientist C++ Version*, capitoli 1-10

scaricabile liberamente da <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>

English

All material is available on the I-learn site:

<http://math.i-learn.unito.it>

Text:

Allen B. Downey, How to Think Like a Computer Scientist C++ Version, chapters 1-10

freely available from <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=8cls

Calcolo delle Probabilità 2

Probability 2

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0344
Docente:	Prof. Laura Sacerdote (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011 6702919, laura.sacerdote@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/06 - probabilita' e statistica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Italiano

Laver acquisito I concetti presentati nel corso di Calcolo delle probabilità e Statistica è indispensabile per una buona comprensione di questo corso. Non è indispensabile aver già superato lesame.

English

Concepts introduced in the Probability and Statistics class are mandatory for a good comprehension. It is not mandatory having passed the exam of Probability and Statistics but it is recommended.

PROPEDEUTICO A

Italiano

I concetti introdotti in questo corso sono utili a quanti proseguano con la laurea magistrale, specie se in ambito probabilistico. Non sono però indispensabili e lo studente potrà recuperare alcune abilità che si acquisiscono in questo corso autonomamente, seppure con un maggiore sforzo.

English

Contents of these classes are useful to students that will be enrolled in a Master program. This is particularly true for those who want to specialize their studies in a probabilistic context. However this choice is not mandatory; some extra effort will be requested to the student at the Master level in absence of these contents.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso si propone di sviluppare negli studenti le capacità necessarie per formulare modelli probabilistici di situazioni di interesse applicativo. Lo studio di processi stocastici e delle relative proprietà verrà finalizzata alla formulazione di modelli relativi a situazioni reali. Tra gli obiettivi del corso vi è lo sviluppo delle capacità necessarie per la formulazione e lo studio di semplici modelli probabilistici e lo sviluppo di capacità di problem solving, l'abitudine al lavoro di gruppo e ad argomentare in supporto delle proprie tesi. Per la soluzione di esercizi si incoraggia l'utilizzo di software matematico.

English

Students will develop the necessary skills to write down simple probabilistic models of applied interest. The introduction of stochastic processes and their properties is always motivated by the wish to develop models for observed phenomena. Aim of the course include the development of the abilities for the formulation and the study of simple stochastic models, for problem solving, for group working and to support personal thesis with mathematical arguments. Use of mathematical software for homework exercises is encouraged.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza delle principali metodologie utili per lo studio di alcune classi di processi stocastici a tempo e spazio discreti. Capacità di utilizzare le proprietà del Processo di Poisson e i processi Markoviani per formulare modelli e per risolvere problemi. Si miglioreranno anche alcuni soft skill.

English

Knowledge of methods for studying some classes of stochastic processes. Ability in using Poisson and Markov processes to model observed facts and for related problem solving. Development of abilities for studying stochastic models of applied interest. A set of soft skills will be improved.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

48 ore di lezioni sia teoriche che rivolte alla soluzione di problemi.

English

48 hours of lessons including both theory and exercises devoted to problem solving.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Durante il corso verranno distribuiti 4 fogli di esercizi la cui soluzione è parte integrante dell'esame. Prima dell'apertura della sessione esami lo studente verrà informato della valutazione globale degli esercizi consegnati. Tale voto risulterà il voto massimo per l'esame, qualora lo studente decida di non risolvere esercizi durante la seduta di esame. Chi non avesse consegnato gli esercizi durante l'anno o chi non fosse soddisfatto della valutazione ottenuta, dovrà risolvere degli esercizi prima di sostenere la parte orale dell'esame, che comprende due domande sulla teoria. E' ammesso il lavoro di gruppo per la soluzione degli esercizi distribuiti durante l'anno.

English

During the classes period exercises are regularly assigned (4 sheets of exercises). Grading of these exercises is part of the final grade that cannot overtake this initial grade. Oral exam: solution of exercises is request during the test to students that did not the homeworks during the semester or to those wishing to improve their initial grade. Group work is admitted to solve distributed exercises

PROGRAMMA

Italiano

Variabili aleatorie multivariate. Probabilità condizionate e valori attesi condizionati con applicazioni (tempo medio per il riapparire di un pattern).

Catene di Markov: equazione di Chapman Kolmogorov; classificazione degli stati, probabilità limite; applicazioni: cammino casuale, rovina di un giocatore.

Distribuzione esponenziale e processo di Poisson: principali proprietà ed esempi di applicazioni: problemi di code, di affidabilità. Processo di Poisson composto .

Catene di Markov a tempo continuo: processi di nascita e morte.

Moto Browniano e processi stazionari: distribuzione del massimo, tempo di prima uscita. Moto Browniano geometrico. Applicazioni in ambito finanziario: prezzo delle opzioni e modello di Black and Scholes.

English

Jointly distributed random variables; conditional probability and conditional expectation; examples (mean time for patterns)

Markov chains; Chapman Kolmogorov equation; classification of states; limiting probabilities; examples (random walk, gambler's ruin).

The exponential distribution and the Poisson process; examples (queue problems; reliability problems); compound Poisson process.

Continuous-time Markov chains: birth and death processes.

Brownian motion and stationary stochastic processes; maximum variable; geometric Brownian motion; example: Black and Scholes option pricing formula.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Ross S.M. Introduction to probability models. Academic Press, 2003.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=z1b7

Calcolo delle Probabilità e Statistica

Probability and Statistics

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0341
Docente:	Prof. Federico Polito (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011 670 2862, federico.polito@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/06 - probabilita' e statistica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Ottima conoscenza dell'analisi: calcolo, convergenze, serie, integrali (anche in più dimensioni).

English

Good knowledge of mathematical analysis: calculus, convergence, series, integrals (general dimension).

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, il corso si propone di fornire agli studenti una buona comprensione degli elementi fondamentali della moderna teoria del Calcolo delle Probabilità e della Statistica Matematica attraverso una rigorosa definizione dei termini e delle strutture principali, accompagnata dalla chiara discussione dei teoremi, alcuni dei quali con dimostrazioni complete, altri con indicazione delle linee essenziali della dimostrazione. L'allievo dovrà essere in grado di esporre, collegare e confrontare i principali concetti e risultati presentati nel corso e di dimostrare i teoremi fondamentali del programma d'esame. Dovrà saper risolvere problemi coniugando le conoscenze teoriche con il riconoscimento, la selezione o la costruzione di modelli, seguendo l'esempio fornito dalle esercitazioni.

English

In accordance with the educational goals of the Degree program expected by the SUA-CdS file, the course is aimed at giving the students a good understanding of the basic elements of Probability Theory and Mathematical Statistics through rigorous definitions, theorems and proofs. The student will be able to describe, link and compare the main statements and results given and to show the theorems considered. He will solve problems relating the theoretical expertise with the selection and building of models following the guidelines given in the practice lessons.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Definizioni precise di spazi di probabilità, regole elementari di calcolo, condizionamento ed indipendenza. Chiara nozione di variabile aleatoria, distribuzione ed eventuale densità; conoscenza del ruolo delle loro principali caratteristiche (media, varianza, momenti, funzioni generatrici). Capacità di utilizzare praticamente le distribuzioni congiunte. Conoscenza degli schemi e delle distribuzioni classiche, nel discreto e nel continuo. Saper discutere la legge debole dei grandi numeri. Conoscere risultati di convergenza. Saper discutere e presentare le linee essenziali della dimostrazione di un teorema del limite centrale. Saper utilizzare con disinvoltura le principali regole del calcolo. Risolvere problemi che di norma richiedono un'interpretazione dell'enunciato e la selezione o l'adattamento di modelli noti. Saper costruire stimatori, intervalli di confidenza e test di ipotesi. Capacità ad affrontare teoricamente problemi statistici riconoscendo i mezzi più idonei per lo studio teorico e pratico del problema.

English

Definition of probability space, elementary probability rules, conditioning and independence. Clear knowledge of random variables, distribution function and density and of their role and features (mean, variance, moments, generating functions). Practical usage of joint distributions. Knowledge of classical schemes and distributions in discrete and continuous setting. Ability to discuss the weak law of large numbers. Knowledge of results related to convergence. Ability to discuss and present central limit type theorems with proofs. Capability to solve problems requiring interpretation of the statement and selection and application of known models. Construction of estimators, confidence intervals and tests. Ability to cope with statistical problems by means of appropriate theoretical and practical techniques.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Le lezioni (56 ore - 7 CFU) ed esercitazioni (40 ore - 5 CFU) si svolgono in aula.

Durante il periodo relativo all'allerta Covid-19 le lezioni verranno fornite tramite la piattaforma Moodle del corso di laurea. Saranno messe a disposizione videolezioni (screencast), appunti e altro materiale integrativo. E' inoltre previsto un ricevimento settimanale in chat.

English

Lessons (56 hours - 7 CFU) and exercises (40 hours - 5 CFU) are given in lecture rooms.

During the Covid-19 alert period, lectures will be delivered through the Moodle system of the programme. The learning materials will consist in Video-lectures (screencasts), lecture notes and other supplementary materials. Office hours will be held weekly.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Prova scritta con voto. Prova orale con voto finale. L'esito positivo della prova scritta permette l'accesso alla sola prova orale immediatamente successiva. La prova scritta è valutata in 30esimi ed è costituita da esercizi su tutto il programma, compreso un esercizio su argomenti di base il cui superamento è obbligatorio. La prova orale consiste in domande relative alla teoria, alle dimostrazioni e agli esercizi presentati nel corso. Il voto finale tiene conto sia della prova scritta sia di quella orale.

Agli studenti stranieri è garantita la possibilità di sostenere l'esame in lingua inglese.

Attenzione: Durante il periodo relativo all'allerta Covid-19 gli esami si terranno in modalità telematica. Per ogni appello l'esame si svolgerà in un'unica data e consisterà in una prova che lo studente potrà sostenere tramite l'istanza di Moodle dedicata agli esami telematici (con videosorveglianza tramite Webex). La prova verterà su tutto il programma e consisterà di domande relative alla parte orale (del tipo a risposta multipla e risposta libera con caricamento di foto o pdf dello svolgimento) e nella risoluzione di esercizi (con risposta diretta o caricamento di foto o pdf dello svolgimento).

English

Written examination followed by oral examination. Only a positive result of the written examination allows the access to the corresponding oral examination. The written examination is composed by one mandatory exercise on fundamental results and further exercises on the whole program. The oral examination consists of questions related to theory, proofs and exercises presented during the course. The final mark is based both on the written and on the oral examination.

Foreign students are allowed to take the exams in English.

Attention: During the Covid-19 emergency the learning assessment method will consist in an exam taken in a single day through the Moodle system of the programme (with video surveillance on Webex). The exam will consist in questions on the theoretical part and in solving exercises.

PROGRAMMA

Italiano

Prime definizioni di probabilità: legge empirica del caso, definizione classica e definizione soggettiva. Costruzione assiomatica dello spazio di probabilità: eventi, sigma-algebre, la probabilità, prime regole di calcolo e continuità della misura di probabilità. Indipendenza e condizionamento: formula delle probabilità totali e teorema di Bayes. Lemma di Borel-Cantelli. Variabili aleatorie: funzione di distribuzione e sue proprietà. Variabili discrete e variabili continue (Bernoulli, Binomiale, Geometrica, Binomiale Negativa, Ipergeometrica, Normale, Uniforme, Cauchy, Esponenziale, Gamma, Chi-Quadro, t di Student,...). Variabili aleatorie multidimensionali, indipendenza tra variabili aleatorie. Momenti. Funzione generatrice dei momenti e funzione caratteristica. Disuguaglianze notevoli: Markov e Chebyshev. Teoremi asintotici: convergenza in legge, convergenza in probabilità, convergenza quasi certa, limite normale della distribuzione binomiale, legge dei grandi numeri, teorema del limite centrale. Condizionamento nel continuo.

Introduzione alla Statistica: il campionamento casuale con rimpiazzo. Costruzione dello spazio

campionario e definizione di campione casuale estratto da una popolazione. Statistiche e momenti campionari. Media e Varianza dei momenti campionari. Caso particolare della media campionaria. Legame tra la media campionaria e la media della popolazione. Varianza campionaria e sua media e varianza. Distribuzione dei momenti campionari. Stima puntuale, definizione di stimatore. Metodi per la ricerca degli stimatori: metodo dei momenti e metodo della massima verosimiglianza. Proprietà degli stimatori: correttezza, errore quadratico medio. Stimatori corretti a varianza minima (UMVU). Teorema di Cramér-Rao. Proprietà asintotiche degli stimatori: correttezza asintotica, consistenza. Sufficienza. Teorema di fattorizzazione e teorema di Blackwell-Rao. Stima intervallare: definizione di intervallo di confidenza. Metodo della quantità pivotale per la ricerca degli IC. Test di ipotesi: definizione di ipotesi statistica, regione critica, errore di prima e seconda specie, potenza del test e ampiezza del test. Lemma di Neyman-Pearson. Ipotesi composte e rapporto generalizzato delle verosimiglianze. Modelli lineari generali: analisi della varianza, regressione. Stima nei modelli lineari generali: caso normale e caso scorrelato. Teorema di Gauss-Markov.

English

Definition of Probability: frequencies, classical definition and subjective definition. Axiomatic definition of probability space: events, sigma-algebra, probability, first computation rules and continuity of the probability measure. Independence and conditioning: total probability and Bayes theorem. Borel-Cantelli lemma. Random variables: distribution function and its properties. Continuous and discrete random variables (Bernoulli, Binomial, Geometric, Negative Binomial, Hypergeometric, Normal, Uniform, Cauchy, Exponential, Gamma, Chi-Square, Student's t,...). Multidimensional random variables, independence. Moments. Moment generating function and characteristic function. Inequalities: Markov and Chebyshev. Asymptotics: convergence in law, convergence in probability, almost sure convergence, normal limit of the binomial distribution, law of large numbers, central limit theorem. Conditioning in the continuous case.

Introduction to Statistics: random sampling with replacement. Construction of the sampling space and definition of the random sample from a population. Statistics and sample moments. Mean and variance of the sample moments. Sample mean and sample variance. Distribution of the sample moments. Point estimation, definition of an estimator. Moments and maximum likelihood methods. Properties of the estimators: unbiasedness, mean square error. UMVU estimators. Cramer-Rao Theorem. Asymptotic properties of the estimators: asymptotic unbiasedness, consistency. Sufficient estimators. Factorization theorem and Blackwell-Rao Theorem. Interval estimation: definition of confidence interval. Pivotal quantity method. Hypothesis testing: definition of statistical hypothesis, critical region, first and second kind errors, power and level of significance of the test. Neyman-Pearson Lemma. Composite hypothesis and generalized likelihood ratio. General linear model: analysis of variance, regression. Estimation in the general linear models: Gaussian and uncorrelated cases. Gauss-Markov theorem.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- A. Buonocore, A. Di Crescenzo, L.M. Ricciardi "Appunti di Probabilità", Liguori editore, 2011.

- P. Baldi "Calcolo delle Probabilità", McGraw-Hill, 2011.
- D. Piccolo "Statistica", Il Mulino, 2010.
- G. Grimmett, D. Stirzaker "Probability and Random Processes", Third Edition, Oxford Un. Press, 2001.
- G. Grimmett, D. Stirzaker "One Thousand Exercises in Probability", Oxford Un. Press, 2001.
- G. Casella, R.L. Berger "Statistical Inference", Duxbury Press, 2001.
- G. Casella, R.L. Berger, D. Santana "Solutions Manual for Statistical Inference", Second Edition, 2001.
- P. Billingsley "Probability and Measure", Wiley, 1995.

English

- A. Buonocore, A. Di Crescenzo, L.M. Ricciardi "Appunti di Probabilità", Liguori editore, 2011.
- P. Baldi "Calcolo delle Probabilità", McGraw-Hill, 2011.
- D. Piccolo "Statistica", Il Mulino, 2010.
- G. Grimmett, D. Stirzaker "Probability and Random Processes", Third Edition, Oxford Un. Press, 2001.
- G. Grimmett, D. Stirzaker "One Thousand Exercises in Probability", Oxford Un. Press, 2001.
- G. Casella, R.L. Berger "Statistical Inference", Duxbury Press, 2001.
- G. Casella, R.L. Berger, D. Santana "Solutions Manual for Statistical Inference", Second Edition, 2001.
- P. Billingsley "Probability and Measure", Wiley, 1995.

NOTA

Modalità di verifica/esame:

It: Prova scritta con voto. Prova orale con voto finale. L'esito positivo della prova scritta permette l'accesso alla sola prova orale immediatamente successiva.

En: Written examination followed by oral examination. Only a positive result of the written examination allows the access to the corresponding oral examination.

ATTENZIONE: Durante il periodo di sospensione dell'attività didattica saranno messi a disposizione dei materiali alternativi (presentazioni commentate, screencast e altro materiale a supporto) per consentire un'adeguata preparazione agli studenti.

In particolare si raccomanda a tutti gli studenti di iscriversi alla pagina Moodle del corso (link in fondo a questa pagina) dove saranno resi disponibili i materiali e tramite la quale saranno fornite informazioni ulteriori e tutte le comunicazioni relative al corso.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=hffu

Chimica generale e inorganica

General and Inorganic Chemistry

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0074
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

NOTA

Mutua da MFN0365-CHIMICA GENERALE ED INORGANICA (corso B) DEL CDL IN SCIENZE BIOLOGICHE

MUTUATO DA

CHIMICA GENERALE ED INORGANICA (corso B) (MFN0365)

Corso di Laurea in Scienze Biologiche (L-13)

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=vju7

Chimica generale on line

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	CHIO146
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	CHIM/03 - chimica generale e inorganica
Erogazione:	A distanza
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ac8e

Comunicazione e divulgazione scientifica

Science communication

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1633
Docente:	Prof. Guido Magnano (Titolare del corso) Andrea Maria Vico (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702814, guido.magnano@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/01 - logica matematica MAT/02 - algebra MAT/03 - geometria MAT/04 - matematiche complementari MAT/05 - analisi matematica MAT/06 - probabilità e statistica matematica MAT/07 - fisica matematica MAT/08 - analisi numerica MAT/09 - ricerca operativa
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Prova pratica

PREREQUISITI

Nessuno

PROPEDEUTICO A

Preparazione della prova finale della Laurea Triennale (aspetti comunicativi). Prosecuzione degli studi nella direzione del giornalismo scientifico.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il Corso di Laurea in Matematica ha fra le sue finalità dichiarate quella di sviluppare competenze utili, tra l'altro, per un possibile inserimento professionale "nel campo della diffusione della cultura scientifica".

Più in generale, si prevede che i laureati in matematica siano "in grado di comunicare problemi, idee e soluzioni riguardanti la Matematica di base, sia proprie sia di altri autori, a un pubblico specializzato o generico, nella propria lingua e in inglese, sia in forma scritta che orale."

Gli obiettivi formativi dell'insegnamento sono quindi i seguenti:

potenziare le capacità comunicative in riferimento a situazioni in cui il futuro laureato debba presentare pubblicamente, anche con strumenti multimediali, temi di carattere matematico/scientifico, risultati della ricerca (propria o di altri) o più in generale i risultati di un lavoro personale o di gruppo, sia in contesti divulgativi sia in contesti professionali; potenziare l'abilità di lavoro in gruppo; sviluppare le capacità di reperimento e di valutazione critica delle fonti di informazione; promuovere la conoscenza delle prospettive professionali nel campo della comunicazione e divulgazione scientifica e della possibile prosecuzione degli studi in master di primo livello indirizzati a questo settore.

Inglese

The course aims at: fostering communication skills in view of situations where the future graduate shall have to present research results, especially when connected to public dissemination of science; improving team work ability; training to find reliable primary sources of information; understanding the social relevance of science communication and of public engagement in science and technology; illustrating perspectives and requisites for a possible future professional career as science communicators and/or scientific journalists.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente, alla fine del corso, dovrà essere in grado di

- comprendere i diversi contesti, strumenti e finalità della divulgazione scientifica, il suo ruolo culturale e sociale, gli aspetti etici e professionali;
- individuare il linguaggio e gli strumenti adeguati a comunicare contenuti scientifici anche complessi (relativi alla matematica pura o ad applicazioni nel campo delle scienze fisiche e naturali o delle scienze sociali) in funzione della composizione del pubblico atteso;
- progettare un'azione di divulgazione scientifica, in una delle tre modalità affrontate nel corso (giornalismo scientifico, laboratorio didattico, conferenza multimediale), descrivendone preventivamente gli obiettivi, la destinazione e la collocazione nell'ambito delle tipologie della divulgazione scientifica;
- ricercare fonti adeguate e scientificamente autorevoli;
- elaborare i materiali;
- proporre l'intervento in pubblico;
- valutare a posteriori l'efficacia dell'intervento proposto, in termini di raggiungimento degli obiettivi di diffusione della cultura scientifica e di gradimento del pubblico.

Inglese

At the end of the course, students are expected to be able to:

- understand the different situations, media and purposes of science communication, its social relevance and the related professional positions;
- be able to select the appropriate language and strategy to present scientific ideas (with non-trivial mathematical content) to different audiences;
- design science communication in one of the formats which are introduced in the course (science journalism, educational lab, public talk), specifying the context, the purpose and the target audience;
- find adequate and reliable sources;
- produce all the related content (article, talk, visual presentation, videoclips etc.);
- present science communication to the target audience;
- appraise a posteriori the impact and efficacy of the presentation.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Le modalità di insegnamento hanno un carattere fortemente interattivo/laboratoriale e prevedono attività di gruppo in aula, anche finalizzate alla realizzazione di materiali/eventi di comunicazione e divulgazione in collaborazione con enti esterni. Alcuni aspetti dell'organizzazione dell'insegnamento dovranno essere definiti (in accordo con gli studenti) in base al numero di studenti partecipanti. Quello che segue è pertanto uno schema indicativo che potrebbe richiedere adattamenti in base alla numerosità, alla provenienza e agli interessi dei partecipanti. L'insegnamento ha una durata complessiva di 48 ore, divise paritariamente fra i docenti (che saranno compresenti in molte delle attività previste).

Una prima parte del corso consisterà in lezioni frontali (eventualmente seguite da discussione) che introducono alle tematiche generali della comunicazione scientifica. Seguiranno alcune attività pratiche (esecuzione di un "mini-laboratorio didattico" su un tema assegnato, realizzazione di una performance individuale nel formato "FameLab"), non soggette a valutazione ai fini dell'esame, e l'assegnazione di un tema per un breve elaborato scritto che sarà invece oggetto di valutazione (su una scala A,B,C,D).

Successivamente, gli studenti saranno suddivisi (tenendo conto delle loro preferenze) in tre gruppi per l'approfondimento di tre tematiche più specifiche: il giornalismo scientifico, la costruzione di laboratori didattico/divulgativi e il public speaking. Questi temi saranno approfonditi attraverso lezioni frontali e attività pratiche in aula, in parte comuni a tutti e in parte destinate solo al gruppo di studenti pertinente. Nella parte finale dell'insegnamento, gli studenti saranno impegnati (individualmente o a gruppi) nella progettazione e realizzazione di un prodotto corrispondente alla tematica approfondita.

Inglese

Course activities will be mostly interactive and shall include lab classes and group activities. Several details of the organisation and calendar shall be defined with students according to the number and interests of participants. Therefore, the following description is broadly indicative. The course activities cover 48 hours, equally divided between the two teachers (who will be both present for some activities).

The first part consists in a series of front lectures (possibly followed by a discussion) covering the main topics of science communication. Then, students will engage themselves in short simulations of a science lab demonstration and individual performances in the "FameLab" format (these activities will not receive a score); each participant will also be assigned a topic to be discussed in a short essay, which will be scored on a (A,B,C,D) scale.

Then, students will be divided (taking into account individual preferences) into three groups focusing on different contexts of science communication: scientific journalism, educational science lab, public speaking. These subject will be introduced through specific lectures and lab activities. In the final part of the course, students will be engaged (individually or in small groups) in the design and production of an example of science communication in the appropriate format (an educational lab, a short conference, an article suited for publication in a science blog).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Per l'esame finale sarà valutato innanzitutto il risultato del lavoro di progettazione e realizzazione nella parte finale del corso. I laboratori didattici e le conferenze saranno proposte in sedi esterne (museali o scolastiche) a un pubblico "vero", e in quell'occasione la commissione valuterà il risultato anche tenendo conto delle osservazioni sul lavoro di gruppo fatte in fase di progettazione e realizzazione. Per gli elaborati giornalistici, invece, la commissione valuterà direttamente l'articolo prodotto, prima di un'eventuale pubblicazione in un blog si divulgazione scientifica.

In tutti i casi la valutazione, espressa in trentesimi, sarà corretta in base alla valutazione ottenuta per l'elaborato prodotto a metà corso (A=+2, B=+1, C=0, D=-1).

Inglese

The final evaluation is mainly based on the outcome of the last part of the course: the conferences and labs will be offered to a "true" audience in external venues (museums or schools) and will be evaluated in that occasion, taking into account also the observation of the team work made by the teachers during the course. The articles, instead, will be scored by the teachers before (possible) publication in a science blog.

The final score will result from the addition of the score obtained for the short essay prepared during the course (A=+2, B=+1, C=0, D=-1).

PROGRAMMA

Italiano

Argomenti trattati nelle lezioni frontali:

Il ruolo della diffusione della cultura scientifica e della promozione della ricerca di base presso l'opinione pubblica. Aspetti etici, sociali, politici.

Dal PUS (Public Understanding of Science) al PEST (Public Engagement of Science and Technology). La terza missione dell'Università. Il pubblico della divulgazione scientifica.

Divulgazione scientifica nell'era di Internet; risorse in rete, il web 2.0 e Wikipedia, prospettive future dell'editoria scientifica e divulgativa.

Divulgazione scientifica e mass media: il giornalismo scientifico.

Musei della scienza e festival della scienza.

Tradurre la realtà in numeri: uso corretto e uso scorretto della statistica.

Argomenti affrontati nell'attività di laboratorio:

INVENTIO: individuare gli obiettivi della comunicazione e il pubblico a cui è destinata; reperire le fonti, distinguere fonti attendibili da fonti inattendibili, ripercorrere l'evoluzione storica

della tematica, riconoscere l'esistenza di controversie, pregiudizi e false credenze; individuare una prospettiva originale per l'intervento, le motivazioni da offrire al pubblico, i concetti verosimilmente familiari sui quali appoggiarsi;

DISPOSITIO: costruire mappe concettuali, pianificare la presentazione come itinerario sequenziale di esplorazione; individuare i punti nodali e gli ostacoli concettuali; gerarchizzare l'informazione, eliminare informazioni e passaggi non necessari per il raggiungimento degli obiettivi;

ELOCUTIO: individuare le risorse (grafici, immagini, diagrammi, animazioni) che possono agevolare la comprensione dei punti nodali; costruire uno sfondo integratore (anche narrativo); costruire un codice semantico per gli elementi metacomunicativi (scelte grafiche e di layout, tecniche di enfasi, animazioni, transizioni) coerente con lo sfondo integratore; costruire un attacco e una conclusione efficaci.

Comunicare concetti matematici: comprensione formale vs comprensione intuitiva o analogica. La matematica è di per sé un linguaggio, ma solo per chi già lo capisce: quando usare formule (e come scriverle).

Comprendere gli aspetti percettivi ed emotivi del processo comunicativo, e saper calibrare consapevolmente messaggi e metamessaggi allo scopo di farsi ascoltare e di farsi capire. La lezione della comunicazione pubblicitaria: la promessa.

Prevenire gli errori frequenti: gestione errata del tempo a disposizione, aspettative irrealistiche nei confronti del pubblico (conoscenze acquisite, capacità di attenzione e memoria), attacco debole, difetti di leggibilità della comunicazione visiva, contenuti proposti senza adeguata motivazione per chi ascolta, eccessi o incoerenze nelle scelte grafiche, inserimento di elementi che disorientano o distraggono, mancanza di una sintesi finale efficace e coerente.

Inglese

The lectures will cover the following topics:

Social relevance of science communication;
Recent evolution of science communication: from "Public Understanding of Science" to "Public Engagement of Science and Technology";
Internet and science communication: web resources, web 2.0 and Wikipedia, future perspectives of scientific publishing outside the scientific community;
Science communication, mass media and scientific journalism;
Science museums and festivals;
Describing reality in numbers: fair and unfair use of statistics in communication.

The lab classes will focus on the following topics:

INVENTIO: planning a presentation; finding sources and discriminating reliable from unreliable sources; understanding the subject in its historical perspective; being aware of possible controversial aspects and common misconceptions; finding an appropriate viewpoint and good motivations for the audience;
DISPOSITIO: drawing conceptual maps, organizing the presentation sequence; singling out conceptual nodes and expected cognitive obstacles; ranking the relevance of contents and deleting unnecessary content;
ELOCUTIO: finding effective resources and strategies (including graphics and visual effects) to help understanding the major nodes; devising a narrative background; defining a semantic code for metacomunicative elements; finding appropriate beginning and conclusion;
talking math: intuition vs. formal understanding; when to use formulae;
perception and emotion in communicative processes: useful lessons from advertising techniques;

preventing common errors: wrong time management, mismatch between language and audience, lack of motivation, overdose of visual effects, incoherent communicative strategies, lack of a definite conclusion.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Lettere raccomandate:

G. Carrada, *Comunicare la Scienza*, Sironi 2005, ISBN 978-8851800536

P. Bianucci, *Te lo dico con parole tue*, Zanichelli 2007, ISBN 978-8808195302

Y. Castelfranchi e N. Pitrelli, *Come si comunica la scienza*, Laterza 2007, ISBN 978-8842082354

S. Bencivelli e F. de Ceglia, *Comunicare la scienza*, Carocci 2013, ISBN 978-8843069552

P. Greco e N. Pitrelli, *Scienza e media ai tempi della globalizzazione*, Codice Edizioni 2009, ISBN 978-8875781415

A. Cerroni e Z. Simonella, *Sociologia della Scienza*, Carocci 2014, ISBN 978-8843071258

L. Floridi, *La rivoluzione dell'informazione*, Codice Edizioni 2012, ISBN 978-8875783068

A. Testa, *Farsi Capire*, Rizzoli 2009, ISBN 978-8817030762

Inglese

Useful references (in Italian):

G. Carrada, *Comunicare la Scienza*, Sironi 2005, ISBN 978-8851800536

P. Bianucci, *Te lo dico con parole tue*, Zanichelli 2007, ISBN 978-8808195302

Y. Castelfranchi e N. Pitrelli, *Come si comunica la scienza*, Laterza 2007, ISBN 978-8842082354

S. Bencivelli e F. de Ceglia, *Comunicare la scienza*, Carocci 2013, ISBN 978-8843069552

P. Greco e N. Pitrelli, *Scienza e media ai tempi della globalizzazione*, Codice Edizioni 2009, ISBN 978-8875781415

A. Cerroni e Z. Simonella, *Sociologia della Scienza*, Carocci 2014, ISBN 978-8843071258

L. Floridi, *La rivoluzione dell'informazione*, Codice Edizioni 2012, ISBN 978-8875783068

A. Testa, Farsi Capire, Rizzoli 2009, ISBN 978-8817030762

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=4ge4

Economia e gestione dell'impresa

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1631
Docente:	Marco Pironti
Contatti docente:	marco.pironti@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	SECS-P/08 - economia e gestione delle imprese
Erogazione:	
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

English

PROPEDEUTICO A

Italiano

English

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Acquisire della strumenti per la creazione di un business plan. * Acquisire degli skill di risoluzione di problematiche aziendali * Acquisire gli skill necessari per effettuare una presentazione.

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Il corso si propone di preparare lo studente a lavorare in ambiente organizzativo cooperativo su tematiche relative allo sviluppo di business plan, con un elevato senso di progettualità per una realtà in forte cambiamento. Al termine del corso lo studente conoscerà i principi dei meccanismi organizzativi e gestionali dell'impresa e saprà utilizzare strumenti di analisi e controllo dei processi aziendali con particolare riferimento alle trasformazioni indotte dalle tecnologie dell'informazione.

English

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

English

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Il business plan per valutare e opportunità del mercato e a strutturare i business. Come parlare la lingua degli investitori: fattori critici di successo. Usare il business plan per attirare gli investimenti. Casi pratici

English

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

P.A. Samuelson, W.D. Nordhaus, ECONOMIA, Zanichelli XIII Ed. AA. VV., LEZIONI DI ECONOMIA AZIENDALE, Giappichelli 1996.

Ferrero, Dezzani, Pisoni, Puddu, CONTABILITÀ E BILANCIO D'ESERCIZIO, Giappichelli 2000

Pivato, Gilardoni, ELEMENTI DI ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE, Egea 2000

Sciarelli S., ECONOMIA E GESTIONE DELL'IMPRESA, Cedam 1997.

Pironti M. A., E-business models, Cedam 2002 Pironti M., Il processo di controllo per il governo d'impresa, 2009

English

P.A. Samuelson, W.D. Nordhaus, ECONOMIA, Zanichelli XIII Ed. AA. VV., LEZIONI DI ECONOMIA AZIENDALE, Giappichelli 1996.

Ferrero, Dezzani, Pisoni, Puddu, CONTABILITÀ E BILANCIO D'ESERCIZIO, Giappichelli 2000

Pivato, Gilardoni, ELEMENTI DI ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE, Egea 2000

Sciarelli S., ECONOMIA E GESTIONE DELL'IMPRESA, Cedam 1997.

Pironti M. A., E-business models, Cedam 2002 Pironti M., Il processo di controllo per il governo d'impresa, 2009

NOTA

Mutua da MFN0604-Economia e Gestione dell'Impresa e Diritto (modulo SECS-P/08-Economia e gestione delle imprese) del Corso di Laurea in Informatica

<http://laurea.educ.di.unito.it/index.php/offerta-formativa/insegnamenti/elenco-completo/elenco-completo/scheda-insegnamento?cod=MFN0604&codA=&year=2017&orienta=U>

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=qqd7

Elementi di biologia della Cellula

Essential Cell Biology

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0072
Docente:	Prof. Silvia De Marchis (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116704682/6605, silvia.demarchis@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno 2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	BIO/06 - anatomia comparata e citologia
Erogazione:	Mista
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

italiano

Nessuno

english

None

OBIETTIVI FORMATIVI

]]

Questo insegnamento fornisce conoscenze di base e capacità applicative su:

Organizzazione strutturale delle cellule eucariotiche animali

Relazione tra struttura e funzione dei diversi organuli cellulari

Conoscenza di base delle Tecniche morfologiche/biochimiche e di microscopia per lo studio delle cellule

[[*English*

Structural organization of eukaryotic animal cells providing students with a general framework of the functional significance and the relationships between different cellular organelles.

Basic knowledge about morphological techniques and microscopy;

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

]]

CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà saper descrivere l'organizzazione strutturale delle cellule animali e le principali tecniche di studio applicate.

Nello specifico, è atteso che lo studente sappia:

Riconoscere le macromolecole biologiche.

Rappresentare organelli cellulari e sorting molecolare.

Spiegare processi di sintesi e maturazione delle macromolecole biologiche.

Associare strutture e funzioni cellulari, molecole regolatrici e processi cellulari.

Esemplificare processi di trasporto transmembrana e di comunicazione cellulare.

Ordinare le fasi del metabolismo energetico, del ciclo cellulare e della morte cellulare programmata.

Associare domanda scientifica, approccio sperimentale e strumentazione.

CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

Utilizzare un microscopio ottico per osservazioni citologiche ed istologiche

Riconoscere organuli cellulari in immagini di microscopia elettronica

Ipotizzare strutture tridimensionali e partire da informazioni bi-dimensionali.

Calcolare un fattore d'ingrandimento

Identificare ed interpretare modifiche morfo-funzionali e risposte cellulari dovute a mutazioni o indotte da tecnologie ricombinanti.

Utilizzare un lessico scientifico appropriato.

AUTONOMIA NELLA PRODUZIONE INTELLETTUALE E NEL GIUDIZIO CRITICO

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

Scegliere un metodo/tecnica adeguati per l'analisi di specifici aspetti di biologia della cellula

Identificare concetti chiave, sintetizzarli ed esemplificarli.

Fare un uso consapevole delle risorse in rete per sviluppare approfondimenti della materia in autonomia.

ABILITÀ COMUNICATIVE

Alla fine di questo insegnamento lo studente avrà sviluppato capacità di sintesi, rappresentazione ed esemplificazione di processi biologici.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO

Alla fine di questo insegnamento lo studente avrà sviluppato capacità di:

Confrontarsi tra pari nella risoluzione di quesiti, esercizi e peer review.

Riflettere sul proprio metodo di studio sviluppando un pensiero critico e migliorando le performance future attraverso l'analisi della propria esperienza

Integrare risorse di diverso tipo per lo studio della materia

[[

LEARNING OUTCOMES, KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING -

By the end of the course the student should be able to describe the structural organization of the animal cells and the main techniques.

Specifically, the student is expected to be able to:

- Recognize biological macromolecules.
- Representing cellular organelles and molecular sorting.
- Explaining processes of synthesis and maturation of biological macromolecules.
- Combine cell structures and functions, regulatory molecules and cellular processes.
- To exemplify transmembrane transport and cellular communication processes.
- Order the phases of energy metabolism, cell cycle and programmed cell death.
- Associate scientific question, experimental approaches and instrumentation.

CAPACITY TO APPLY KNOWLEDGE -

At the end of the course the student should be able to:

- Use an optical microscope for cytological and histological observations
- Recognize cellular organelles in electron microscopy images
- Assume three-dimensional structures starting from bi-dimensional information.
- Calculate a magnification factor
- Measure cellular structures
- Identify and interpret morpho-functional changes and cellular responses due to mutations or induced by recombinant technologies.
- Use an appropriate scientific vocabulary.

INDEPENDENT JUDGEMENT

At the end of this course the student will be able to:

- Choose an appropriate method / technique for the analysis of specific aspects of cell biology.
- Identify key concepts, synthesize and exemplify them.
- Make conscious use of the resources on the WEB to develop in-depth studies of the subject.

COMMUNICATION SKILLS

At the end of this course the student is expected to develop skills to enable the synthesis, representation and exemplification of biological processes.

LEARNING SKILLS

By the end of this course the student is expected to:

- Develop critical thinking skills and improve on future performance by analysing his own experience
- Collaborate with peers in solving questions, exercises and in peer reviews.
- Integrate different types of resources for the study of the subject

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Lezioni frontali in aula:

Presentazioni (ppt) con illustrazioni grafiche, fotografie di preparati istologici, registrazioni time-lapse, animazioni, video.

Alcune attività in aula con partecipazione attiva degli studenti (possesso di smartphone, notebook o tablet raccomandato per interattività in aula via WIFI di Ateneo).

Laboratorio:

attività in laboratorio morfologico in presenza di docente e tutor durante le quali ciascuno studente:

ricerca e osserva strutture cellulari in microscopia elettronica al computer mediante virtual slide.

osserva in autonomia preparati istologici con l'uso di microscopi ottici.

A distanza (moodle):

Risorse: materiale didattico presentato a lezione, materiale integrativo con link a siti web, filmati e animazioni, molecole 3D.

Attività: forum, quiz di apprendimento e di autovalutazione, virtual slides di microscopia elettronica e ottica.

Molecular Workbench: nozioni propedeutiche ed esercizi sulle macromolecole biologiche

[[English

On-site lectures:

ppt presentations, electron microscopy and histological micrographs, illustration of cell function with animations.

Active participation of the students (needs for smartphone, notebook or tablet to interact through UNITO WIFI)

Laboratory practice:

In the presence of teacher and tutor (7 sessions; 90 min each)

identification of cellular structures in electron microscopy virtual slides

use of light microscope, identification of cells and tissues with the light microscope

E-learning (moodle)

Basic notions and exercises on biological macromolecules on the platform Molecular Workbench

Resources : learning materials , additional material with links to relevant websites and virtual slides , movies and animations,

Online atlas of cytology and histology

Activities : forum, quizzes

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO*Esami a distanza - emergenza COVID-19*

A causa delle restrizioni dovute all'emergenza COVID-19, in via eccezionale e sino a che non sarà possibile riprendere la normale procedura che prevede esami in presenza, l'esame si svolgerà on line

in videoconferenza utilizzando la piattaforma WebEx, secondo le linee guida di Ateneo.

Note tecniche: Per svolgere la prova di esame a distanza è necessario disporre di un computer con collegamento alla rete. Studenti che non dispongono di un computer con webcam, possono collegarsi a WebEx via smartphone o tablet e svolgere la prova su pc; rimane valida l'obbligatorietà di inquadramento via fotocamera equivalente a quello di una webcam.

L'esame consiste in una prova scritta svolta sulla piattaforma moodle con la modalità quiz. Le domande sono a risposta chiusa, delle stesse tipologie del test eseguito in presenza.

Il test consiste in una in una prova scritta, della durata di 18 min per un totale di 15 domande: 3 su concetti fondamentali (peso 50% voto finale) + 12 su aspetti più specifici (peso 50% voto finale), svolte sulla piattaforma moodle con le stesse modalità indicate per l'esame completo.

Per tutta la durata del test gli studenti saranno videosorvegliati a distanza. Al termine del test gli studenti prendono visione del risultato. Al termine di ciascuna sessione sarà svolta una verifica orale delle risposte date per almeno il 20% dei candidati, si procederà in ogni caso alla verifica nei casi in cui vi siano problemi di connessione con perdita segnale video.

]]

L'apprendimento viene verificato di norma attraverso delle attività online, e una prova finale.

ATTIVITA' ONLINE: le attività online si svolgono su due piattaforme: Molecular Workbench e Moodle e consistono nella visione di video, animazioni e altro materiale didattico, quiz di autoapprendimento e di verifica.

PROVA FINALE: La prova finale verte, per tutti gli studenti, sull'ultima edizione dell'intero programma di Biologia della Cellula, compreso il programma delle esercitazioni.

MODALITA' DI SVOLGIMENTO :

La prova finale è scritta, della durata di 30 min per un totale di 20 domande, svolte in aula informatica sulla piattaforma moodle (i-learn) e verte su argomenti del programma sia delle lezioni che delle esercitazioni.

Le domande hanno lo scopo di verificare il grado di raggiungimento dei risultati di apprendimento attesi e sono delle seguenti tipologie: a risposta multipla o corrispondenze, completamento di figure o testi, riconoscimento di strutture cellulari e tessutali in microscopia ottica ed elettronica, domande chiuse o aperte per la risoluzione di esercizi su indirizzamento molecolare, tecniche immunoistochimiche, strutture e fenomeni biologici in condizioni normali e sperimentali.

*CALENDARIO E ISCRIZIONE: Il calendario degli appelli di esame finale e della prova in itinere sono pubblicati sul portale di Ateneo. **IMPORTANTE !!!** occorre iscriversi alla prove d'esame del corso B.*

Nota bene: Per evitare problemi il giorno dell'appello si invitano tutti gli studenti a:

Iscrivere a questo insegnamento sulla piattaforma moodle con sufficiente anticipo. In caso di problema con le proprie credenziali unite per l'accesso, rivolgersi al manager didattico del corso di laurea.

Presentarsi alle prove di esame, in itinere o finali, munito di un documento di riconoscimento

[[English - on line exam - COVID-19

Due to the COVID-19 emergency, exceptionally, according to the University guidelines, the exam will take place online via videoconference using the Webex platform.

Technical notes: A computer with a network connection is required to perform the exam at distance. Students who do not have a computer with a webcam can connect to WebEx via smartphone or tablet and carry out the test on a PC. The exam consists of a written test carried out on the moodle platform with the quiz mode.

The exam will consist of a written test, lasting 18 minutes for a total of 15 questions: 3 on fundamental concepts (weight 50% final mark) + 12 specific aspects (weight 50% final mark), carried out on the moodle platform in the same way indicated for the complete exam.

For the duration of the test, students will be monitored remotely. At the end of the test, students take a look at the result. At the end of each session, an oral verification of the answers given for at least 20% of the candidates will be carried out, in any case, verification will be carried out in cases where there are connection problems with video signal loss. Students who wish can request oral integration which will focus on the entire program.

English

ONLINE ACTIVITIES: the online activities are carried out on two platforms: Molecular Workbench and Moodle and consist of watching videos, animations and other educational material, self-learning and verification quizzes.

FINAL EXAM: The final exam covers, for all students, the latest edition of the whole program of Cell Biology, including the program of the laboratory.

EXAM DESCRIPTION:

The final exam is a written test, of a duration of 30 minutes for a total of 20 questions, held in the computer room on the moodle platform (i-learn) and focused on topics of the program including the laboratory lessons.

The questions are intended to verify the degree of achievement of the expected learning outcomes and are of the following types: multiple choice or correspondence, completion of figures or texts, recognition of cellular and tissue structures in light and optical microscopy, closed or open questions for the resolution of exercises on molecular addressing, immunohistochemical techniques, biological structures and phenomena under normal and experimental conditions.

CALENDAR AND ENROLLMENT: The calendar of the final exam sessions and of the in itinere exam are published on the University portal.

IMPORTANT! enrollment in the final exams closes within the date of admission indicated on the portal and as regards the registration to the final tests, is subject to the completion of the student opinion questionnaire.

Please note: To avoid problems on the day of the call, all students are invited to subscribe to this teaching on the moodle platform well in advance. If you have a problem with your login credentials, contact the course manager of the degree program.

Introduce yourself to the exam, in itinere or final tests, with an identification document

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

]]Alle attività in laboratorio partecipa, oltre al docente, uno studente part-time iscritto al 3° anno del corso di laurea in Biologia o a una delle laurea magistrale in biologia che svolge la funzione di tutor.

Esempi di prove di esame sono forniti nelle attività online su moodle.

Ulteriori risorse a supporto dello studio:

*Molecular Workbench: Nozioni propedeutiche ed esercizi sulle macromolecole biologiche
Atlante online di citologia e istologia*

[[English

During laboratory practice, a part-time student enrolled in the 3rd year of the Bachelor degree in biology or one of the master degrees in biology acts as tutor .

Test examples are available on moodle

Additional online resources to support student learning:

Molecular Workbench: useful to study macromolecules
Atlas for cytology and histology

PROGRAMMA

]]

STRUMENTI E METODI DI STUDIO: microscopio ottico (in campo chiaro e in campo scuro, a contrasto di fase, a fluorescenza) ed elettronico (TEM e SEM), microscopia confocale. Ingrandimento e limite di risoluzione. Piani di sezione e ricostruzione tridimensionale da sezioni sottili. Tecniche di allestimento di preparati istologici, colorazioni istologiche, immunoistochimica, ibridazione in situ. Western blotting, colture cellulari e tecnologie ricombinanti (GFP).

BIOLOGIA DELLA CELLULA: Nozioni propedeutiche sulle principali caratteristiche delle macromolecole biologiche utili alla comprensione dell'organizzazione e del funzionamento cellulare. Teoria cellulare. Procarioti ed eucarioti. Dimensione e forma delle cellule animali. Legge di Driesch. Diploidia, poliploidia, plasmodi, sincizi. Le membrane: composizione chimica, ultrastruttura, organizzazione molecolare. La membrana plasmatica: sistemi di trasporto e comunicazione cellulare. Citosol ed organuli cellulari: ultrastruttura, funzioni e genesi. Nucleo interfascio: involucro nucleare, pori, cromatina, nucleolo, cenni sulla trascrizione, trasporto nucleo-citoplasma. Ribosomi e traduzione delle proteine. Indirizzamento molecolare. Trasporto citoplasma-nucleo. Via secretoria. Reticolo endoplasmatico granulare e liscio, sintesi dei lipidi di membrana. Complesso del Golgi. Trasporto, smistamento e fusione delle vescicole. Esocitosi. Mantello cellulare (glicocalice). Endocitosi e turnover della membrana plasmatica. Endosomi. Lisosomi. Perossisomi. Citoscheletro.

Specializzazioni della superficie cellulare: microvilli, ciglia e flagelli. Sistemi di giunzione fra cellule e fra cellule e matrice. Cenni di trasduzione del segnale: tipologie recettoriali e principali vie di trasduzione. Metabolismo chemiotrofo: i mitocondri. Morte cellulare programmata e regolazione della sopravvivenza cellulare. La proliferazione delle cellule somatiche: la duplicazione del DNA, le fasi del ciclo cellulare e della mitosi, cenni di regolazione del ciclo cellulare. Differenziamento cellulare. Il differenziamento della linea germinale. Meiosi. Cenni alle prime fasi dello sviluppo embrionale.

[[Programma in Inglese

INSTRUMENTS and METHODOLOGY

The light microscope: bright-field microscope, dark-field microscope, phase-contrast microscope, fluorescence microscope; confocal microscope; the electron microscope: transmission electron microscope (TEM), scanning electron microscope (SEM). Magnification, limit of resolution. Three-dimensional interpretation from thin serial sections. Histological techniques, histochemistry, immunohistochemistry, in situ hybridization. Western blotting, cell culture, and recombinant technology (GFP).

CELL BIOLOGY

The main characteristics of biological macromolecules useful for understanding cell organization and function. Cellular Theory. Prokaryotes and eukaryotes. Size and shape of animal cells. Driesch's Law. Diploidy, polyploidy, plasmodium, syncytium. Membranes: chemical composition, ultrastructure, molecular organization. The plasma membrane: transport systems and cellular communication. Cytosol and cell organelles: ultrastructure, functions and genesis. Interphase nucleus: nuclear envelope, pores, chromatin, nucleolus, basis of transcription, nucleus-cytoplasmic transport. Ribosomes and protein translation. Molecular sorting. Cytoplasmic-nucleus transport. Secretory pathway. Granular and smooth endoplasmic reticulum, membrane lipid synthesis. Golgi Complex. Vesicular transport and sorting. Exocytosis. The glycocalyx. Endocytosis and turnover of the plasma membrane. Endosomes. Lysosomes. Peroxisomes. Cytoskeleton. Cell surface specialization: microvilli, flagella and cilia. Cell-cell and cell-matrix junction systems. Signal transduction: receptor types and major transduction pathways. Mitochondria. Apoptosis and cell survival regulation. Somatic cell proliferation: DNA duplication, the cell cycle regulation and the mitosis. Cell differentiation. The germline differentiation. Meiosis. Introduction to early stages of embryonic development.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

]]

Testi base

Per il supporto allo studio del corso si consiglia l'utilizzo di uno dei seguenti testi:

- COLOMBO R., OLMO E. "Biologia - Cellula e Tessuti", II ediz. (2014), edi-ermes

- DALLE DONNE et al. "Citologia e Istologia"(2019), EdiSES

-ALBERTS et al: "L'essenziale di biologia molecolare della cellula", IV ediz. (2015), ZANICHELLI

(I libri di testo sono consultabili nelle biblioteche dei dipartimenti e dell'EDISU - se ne suggerisce la consultazione prima dell'acquisto)

Altri testi utili:

BECKER: Il mondo della cellula", IX ediz., Pearson;

Milo R, PHILLIPS R. "I numeri della Biologia" Zanichelli;

[[English

Suggested text books

ALBERTS et al: "Essential Cell Biology, Fourth Edition, Garland 2013 (kindle edition available)

- All the material of the course is published on the e-learning platform (moodle)

Also available:

<http://www.atlanteistologia.unito.it/page.asp>

NOTA

[[[]

Il corso inizierà il 15 Ottobre 2019 alle ore 9 in aula Magna (1M) presso la sede di Palazzo Venturi, Via Giuseppe Verdi, 25 l'orario del corso di Biologia della cellula e dei tessuti B di Scienze biologiche

Il corso terminerà presumibilmente all'inizio di dicembre.

Gli studenti, per ricevere informazioni, avvisi, comunicazioni relative al corso devono effettuare la "Registrazione al corso" cliccando in fondo alla pagina. Registrati al corso

Le informazioni generali sul corso, il programma dettagliato delle lezioni ed il materiale didattico (presentazioni, filmati ecc.) si trovano su Moodle

Le date degli appelli d'esame si trovano sul portale d'ateneo

Al medesimo indirizzo ci si iscrive agli appelli d'esame.

Studenti con disturbi che possono condizionare l'apprendimento (ad esempio studenti daltonici, ipovedenti, ipoudenti, dislessici o con disabilità motoria) sono invitati a prendere contatto con i docenti in modo da adeguare il materiale didattico, le attività in presenza e online e le loro modalità di verifica.

Studenti lavoratori o che per altri motivi non possono frequentare sono invitati a contattare i docenti per determinare le modalità di raggiungimento delle competenze attese.

PROPEDEUTICITA' E FREQUENZA:

students color blind, visually impaired, hearing impaired, dyslexic or with physical disabilities) are encouraged to contact teachers to adapt learning materials, activities and test mode.

Workers and students that for other reasons are unable to attend the course are encouraged to contact teachers to determine how to achieve the expected outcomes.

MUTUATO DA

BIOLOGIA DELLA CELLULA E DEI TESSUTI (corso B) (MFN0366)

Corso di Laurea in Scienze Biologiche (L-13)

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=4pik

Elementi di matematica e storia delle scienze online

Elements of Mathematics and History of Sciences online

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0140
Docente:	Prof. Livia Giacardi (Titolare del corso) Prof. Francesca Ferrara (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702913, livia.giacardi@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/04 - matematiche complementari
Erogazione:	A distanza
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Scritto e Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

L'insegnamento rivisita argomenti di base di matematica e scienze affrontati nelle scuole secondarie secondo un'impostazione assiomatica e con un'ottica culturale storica ampia, che permettono sia di rafforzare e approfondire le conoscenze su concetti, metodi e teorie già acquisiti, sia di comprenderne il significato e l'evoluzione, attraverso i legami che intercorrono fra la matematica e altre scienze nello sviluppo storico e la lettura di opere classiche.

english

The teaching aims at revisiting basic mathematics and science topics, faced at junior high and secondary school, according to an axiomatic organization and with a broad cultural, historical perspective, which allow both to strengthen and deepen knowledge about concepts, methods and theories already acquired, and to understand its significance and development, by means of the relations to other sciences in the historical development and of the reading of classical works.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

- conoscenza e comprensione del metodo ipotetico-deduttivo come metodo di indagine e scoperta matematiche;

- approfondimento della teoria della geometria euclidea e non e dell'aritmetica nei naturali come sistemi assiomatici;

- applicazione del metodo ipotetico-deduttivo per la risoluzione di problemi nuovi e la dimostrazione, soprattutto in ambito aritmetico e geometrico;
- conoscenza di alcune pratiche scientifiche (genesi e sviluppo di concetti, metodi e teorie) dalle civiltà arcaiche al XIX secolo;
- periodizzazione e localizzazione geografica di contributi e risultati;
- capacità critiche nell'enucleare pregi e limiti di procedimenti scientifici del passato, confrontati con le odierne trattazioni.

english

- understanding of the hypothetical-deductive method as a method of mathematical inquiry and discovery;
- analysis of the theory of euclidean and non-euclidean geometries and arithmetic with natural numbers as axiomatic systems;
- application of the hypothetical-deductive method for the solution of new problems and for proof, especially in arithmetic and geometry;
- knowledge of scientific practices (genesis and development of concepts, methods and theories), from ancient civilizations to the 19th century;
- periodization and geographic location of contributions and results;
- critical ability of thinking about the strengths and weaknesses of past scientific procedures, in comparison with the current ones.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Insegnamento online in modalità interattiva.

english

Online interactive teaching.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esistono tre modulazioni diverse dell'insegnamento, non equivalenti tra loro.

Chi sceglie il corso di Elementi di Matematica e Storia delle Scienze per Matematica, in alternativa a Introduzione al Pensiero Matematico, sarà esaminato su 6 CFU (moduli di geometria e aritmetica: da 1 a 6), non sui 3 di Storia delle Scienze. L'esame gli varrà per 6 CFU.

Il corso può essere scelto dagli studenti di Scienze Strategiche e prevede 6 CFU (moduli di aritmetica e storia delle scienze: 1, 2, 6, 7, 8 e 9). L'esame gli varrà per 6 CFU.

Esiste la possibilità di scegliere tutti i moduli (da 1 a 9), nel qual caso l'esame varrà 9 CFU.

Per tutte le modalità di scelta, l'esame è solo scritto e consta di un test al computer. Lo svolgimento dell'esame avviene in contemporanea per tutte le modulazioni.

english

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

italiano

Domande poste agli studenti all'interno delle lezioni; simulazioni di domande e test d'esame.

english

Questions for the students in the lessons; simulation of examination questions and texts.

PROGRAMMA

italiano

La dimostrazione in matematica: Il ragionamento deduttivo; Dimostrazioni dirette e per induzione; Dimostrazioni indirette per assurdo e per contronominale. Il metodo assiomatico in Euclide: Il metodo assiomatico in Euclide; Il metodo assiomatico moderno. Gli assiomi di Hilbert per la geometria (I): Gli assiomi di incidenza; Teorie e modelli; Assiomi di ordine; Assiomi di congruenza. Gli assiomi di Hilbert per la geometria (II): Assiomi di continuità; Assiomi di parallelismo; Sistemi di geometrie. Conseguenze degli assiomi per la Geometria: Geometria della circonferenza; Geometria dei quadrilateri; Geometria dei triangoli. I numeri naturali secondo Peano: Assiomi di Peano; Diverse formulazioni dell'assioma di induzione; Definizioni per ricorsione.

Dall'abaco al computer: Le parole della scienza, origini e sviluppi; Abachi e sistemi di numerazione; Regoli e tavole; Macchine calcolatrici. Matematica di precisione e di approssimazione: Calcolo delle probabilità; Calcolo delle variazioni. Misure dello spazio e del tempo nella storia: Astronomia e Cosmologia; Calendari.

english

Proof in mathematics: Deductive reasoning; Direct proof and induction proof; RAA indirect proof and counter-noun proof. Euclid's axiomatic method: Euclid's axiomatic method; Modern axiomatic method. Hilbert's axioms for geometry (I): Axioms of Incidence; Theories and models; Axioms of betweenness; Axioms of congruence. Hilbert's axioms for geometry (II): Axioms of continuity; Axioms

of parallelism; Geometric systems. Consequences of the axioms for geometry: Geometry of the circle; Geometry of the quadrilateral; Geometry of the triangle. Natural numbers according to Peano: Peano's axioms; Various formulation of the axiom of induction; Recursive definitions.

From abacus to the computer: The words of science, origins and evolution; Abachi and numerical systems; Rulers and tables; Calculators. Precision and Approximation Mathematics: Probability theory and calculus of variations. Measuring space and time in history: Astronomy and cosmology; Calendars.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Slides e materiale didattico dei moduli che compongono il corso, collocati sulla piattaforma start@unito e consultabili previa iscrizione e autenticazione (link: <http://start.unito.it/enrol/index.php?id=27>).

M.J. Greenberg (1993). Euclidean and Non-Euclidean Geometries: Development and History (3rd Ed.). New York: W.H. Freeman and Company.

english

Slides and didactic material of the modules that make the course, accessible on the start@unito platform subject to registration and authentication (link: <http://start.unito.it/enrol/index.php?id=27>).

M.J. Greenberg (1993). Euclidean and Non-Euclidean Geometries: Development and History (3rd Ed.). New York: W.H. Freeman and Company.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=qtov

Equazioni Differenziali

Differential Equations

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1421
Docente:	Prof. Susanna Terracini (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702860, susanna.terracini@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/05 - analisi matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Italiano

Analisi matematica Uno, Due e 3. Geometria One.

English

Mathematical Analysis One, Two and 3. Geometry One.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, questo corso si propone di presentare un'introduzione alle equazioni alle derivate parziali fondamentali che modellizzano fenomeni stazionari (equazione di Laplace e di Poisson), diffusivi (equazione del calore), di trasporto (equazione del trasporto) e ondulatori (equazione delle onde). Per tali problemi vengono discussi i principali risultati della teoria classica e alcuni metodi di risoluzione. La trattazione teorica è corredata dall'esposizione di alcune applicazioni. Pertanto tale corso ben si colloca sia in un percorso teorico, sia in un percorso modellistico-applicativo.

English

This course is intended to present an introduction to the fundamental partial differential equations describing stationary phenomena (Laplace and Poisson equation), propagation phenomena by diffusion (heat equation), by transport (transport equation) and wave motions (wave equation). On these issues the main results of the classical theory as well as some methods of resolution are discussed. Some applications are also displayed. Therefore this course is well suited both in a curriculum of Pure Mathematics and in a curriculum of Applied Mathematics.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Dopo aver frequentato il corso, lo studente dovrà conoscere i principali risultati e i metodi classici per lo studio delle equazioni lineari e quasilineari del primo ordine, leggi di conservazione, equazioni di Laplace, di Poisson, del calore e delle onde.

English

After attending the course, the student should be able to know some fundamental results and classical methods for the study of linear and quasilinear first order equations, conservation laws, Laplace, Poisson, heat and wave equations.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali alla lavagna.

English

Frontal lectures at the blackboard.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova orale sui contenuti principali del corso. Agli studenti stranieri è garantita la possibilità di sostenere l'esame in inglese.

English

The exam consists in an oral test about the main topics of the course. Foreign students are allowed to give the exam in English if they so prefer.

PROGRAMMA

Italiano

Per i risultati indicati con * è richiesta la dimostrazione all'esame.

1. Introduzione (da S. Salsa): Introduzione alle equazioni alle derivate parziali. Esempi di modellizzazione di fenomeni deterministici e di problemi di natura geometrica mediante le equazioni alle derivate parziali.
2. Equazioni lineari e quasilineari del primo ordine (da F. John): Metodo delle caratteristiche. Problema di Cauchy per un'equazione quasilineare del primo ordine. Teorema di esistenza ed unicità locale mediante il metodo delle caratteristiche*.
3. Leggi di conservazione scalari unidimensionali (da dispense prof. Caldiroli, S. Salsa): Esempi e modelli. Risultati di esistenza di soluzioni classiche (Proposizioni 3.4.3 e 3.4.4 dispense)*. Soluzioni deboli, onde d'urto, condizione di Rankine-Hugoniot.
4. Equazione delle onde (da L. Evans, dispense prof. Caldiroli): Derivazione del modello. La formula di d'Alembert*. Il problema della corda vibrante. Risoluzione con il metodo di separazione delle variabili e le serie di Fourier*. L'equazione delle onde in dimensione 3: Il metodo delle medie sferiche, l'equazione di Eulero-Poisson-Darboux e la formula di Kirchhoff *. L'equazione delle onde in dimensione 2: Il metodo della discesa di Hadamard e la formula di Poisson*. Cenni sull'equazione delle onde in \mathbb{R}^n , $n > 3$. Proprietà della soluzione: dominio di dipendenza e velocità finita di propagazione, perdita di regolarità rispetto ai dati iniziali. Il problema di Cauchy per l'equazione non

omogenea, teorema di esistenza e unicità*.

5. Equazione del calore (da L. Evans, dispense prof. Caldiroli): La soluzione fondamentale e le sue proprietà*. Costruzione di una soluzione del problema di Cauchy per l'equazione omogenea mediante la soluzione fondamentale*. Proprietà della soluzione (effetto regolarizzante, velocità di propagazione infinita, permanenza del segno, conservazione della massa, decadimento per t grande. Il problema di Cauchy per l'equazione non omogenea in \mathbb{R}^n *. Principio del massimo per l'equazione del calore su domini limitati e su \mathbb{R}^n . Risultati di unicità della soluzione. La soluzione di Tychonov. Il problema di Cauchy-Dirichlet in dimensione 1 mediante le serie di Fourier*.

6. Funzioni armoniche (da dispense Prof. Caldiroli): Definizione ed esempi. Proprietà della media*, teorema di regolarità delle funzioni armoniche*, teorema di Liouville*, funzioni subarmoniche e superarmoniche, principio del massimo per le funzioni subarmoniche*.

7. Equazione di Poisson (da dispense Prof. Caldiroli): Soluzione fondamentale del laplaciano*. Identità di Stokes*. Risoluzione dell'equazione di Poisson su \mathbb{R}^n con dato C^2 *. Il problema di Dirichlet per l'equazione di Poisson. Riduzione al problema dell'estensione armonica. Il problema dell'estensione armonica. soluzione in serie di Fourier nel caso 2-dimensionale*. Formula integrale di Poisson. Il principio di Dirichlet.

8. Classificazione delle equazioni lineari del secondo ordine.

9. Complementi: Problemi ben posti e mal posti. Funzioni analitiche reali di più variabili e loro proprietà. Enunciato del teorema di Cauchy-Kowalewsky e del Teorema di Holmgren. Risultati di esistenza e non esistenza di soluzioni infinitamente derivabili per equazioni lineari: controesempio di H. Lewy, teorema di Malgrange-Ehrenpreis per operatori lineari a coefficienti costanti

English

The proof of the results evidentiated with * is required at the exam.

- Introduction (from S. Salsa): Introduction to partial differential equations. Modelization of deterministic phenomena and geometric problems via partial differential equations.
- Linear and quasilinear first order equations (from F. John): The method of characteristics. Cauchy problem for quasilinear first order equations. Theorem of local existence and uniqueness of the solution* .
- Unidimensional scalar conservation laws (from lecture notes Prof. Caldiroli, S. Salsa): Examples and models. Results of existence of classical solutions (Propositions 3.4.3 and 3.4.4 lecture notes)* . Weak solutions, shock waves, the Rankine-Hugoniot condition.
- The wave equation (from L. Evans, lecture notes Prof. Caldiroli): Construction of the model in one-space dimension. The d'Alembert formula*. The vibrating string problem: resolution by separation of variables and Fourier series*. The wave equation in 3-space dimension: Solutions by spherical means, the Euler-Poisson-Darboux equation and the Kirchhoff formula*. The wave equation in 2-space dimension: the Hadamard's method of descent and the Poisson formula*. Mention on the wave equation in arbitrary space dimension. Properties of the solution: domain of dependence, finite propagation speed, loss of regularity with respect to the initial data. The Cauchy problem for the non-homogeneous wave equation, theorem of existence and uniqueness* .
- The heat equation (from L. Evans, lecture notes Prof. Caldiroli): The fundamental solution and its properties*. Construction of a solution to the Cauchy problem for the homogeneous heat equation by using the fundamental solution*. Properties of the solution (smoothing effect, infinite propagation speed, conservation of the mass, decay for large t). The Cauchy problem for the non

homogeneous equation in \mathbb{R}^n . Maximum principle for the heat equation on bounded domains and on \mathbb{R}^n . Uniqueness and non-uniqueness results. The Tychonov solution. The Cauchy-Dirichlet problem in one space dimension via Fourier series.

- Harmonic functions (from lecture notes Prof. Caldiroli): Definition and examples, mean-value formulas, regularity theorem for harmonic functions, Liouville theorem, subharmonic and superharmonic functions, maximum principle for subharmonic functions.
- The Poisson equation (from lecture notes Prof. Caldiroli): Fundamental solution of the Laplacian, Stokes identity, the solution of the Poisson equation in \mathbb{R}^n with datum of class C^2 . The Dirichlet problem for the Poisson equation. Reduction to the harmonic extension problem. Solution of the problem for the ball in the plane via Fourier series. Poisson formula. The Dirichlet principle.
- Classification of second order linear equations.
- Complementary contents: Well posed and ill-posed problem. Real analytic functions of several variables and their properties. Statement of the Cauchy-Kowalewski theorem and Holmgren Theorem. Results of existence and non-existence of smooth solutions to linear equations: H. Lewy counterexample, the Malgrange-Ehrenpreis theorem for linear operators with constant coefficients.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Dispense.

L.C. Evans, Partial Differential Equations, AMS (2010)

F. John, Partial Differential Equations, Springer (1978)

S. Salsa, Equazioni a derivate parziali, Springer (2010)

M. Renardy - R. Rogers, An introduction to partial differential equations, Springer-Verlag (1993)

English

Lecture Notes.

L.C. Evans, Partial Differential Equations. AMS (2010)

F. John, Partial Differential Equations. Springer (1978)

S. Salsa, Equazioni a derivate parziali. Springer (2010)

M. Renardy - R. Rogers, An introduction to partial differential equations, Springer-Verlag (1993)

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=yt2t

Filosofia della scienza

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	S5097
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	M-FIL/02 - logica e filosofia della scienza
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=tczi

Fisica 1 - CORSO A (COGNOMI A-K)

PHYSICS 1

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1249
Docente:	Prof. Marco Costa (Titolare del corso) Prof. Antonaldo Diaferio (Titolare del corso)
Contatti docente:	00390116707307, marco.costa@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	FIS/01 - fisica sperimentale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Nel corso vengono utilizzati alcuni strumenti di calcolo acquisiti nei corsi di Analisi Matematica 1 e di Geometria 1.

English

Basic knowledge of calculus and elementary geometry.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Fisica 2

English

Physics 2

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire allo studente la conoscenza delle leggi fondamentali della meccanica, delle onde e della termodinamica, nonché i metodi e le tecniche fondamentali della Fisica di base, con particolare riferimento allo sviluppo e formalizzazione delle leggi della fisica e dei metodi induttivi e deduttivi applicati ai fenomeni naturali. Ulteriore obiettivo è la preparazione dello studente all'applicazione rigorosa di tali metodologie alle altre discipline scientifiche.

English

According to the goals mentioned in the SUA-CdS, this course will provide the students with the knowledge of the fundamental laws of mechanics and thermodynamics, and of the methodology for the development and formulation of the laws of physics. Further goal of the course is the

acquisition of how the scientific methodology is rigorously applied to other disciplines.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Capacità di comprensione, risoluzione e discussione di problemi elementari di fisica.

English

Ability of understanding, solving and discussing simple problems in physics.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.

English

Lectures and exercises in classroom.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Prova scritta per quanto riguarda gli esercizi. Prova orale per verificare la comprensione degli argomenti trattati.

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale. La prova scritta prevede tre esercizi, ha una durata di due ore e prevede come esito un giudizio (Sufficiente, Discreto, Buono, Ottimo). Lo scritto è valido per tutta la sessione in cui viene superato. Si può ripetere lo scritto nella stessa sessione al fine di migliorare il voto; il voto precedentemente ottenuto rimane valido fintantoché non si consegna il compito successivo. Presentarsi allo scritto e poi non consegnare non invalida il voto conseguito. La prova orale determina il voto finale. Il giudizio ottenuto allo scritto va considerato come la risposta alla prima domanda.

English

Written solutions of elementary problems. Oral discussion of the course topics.

Two hours are given for the written test to be solved in the classroom: it requires the solution of three problems and has four possible grades: Passing grade, Good enough, Good, Excellent. The passed test only holds for that session of exams. If the test is repeated, the latest grade is valid. The final grade of the exam derives from the oral test. The written test is considered the first question of the oral test.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Il corso prevede sia lezioni che esercitazioni in aula. Una volta alla settimana viene svolto un tutoraggio per aiutare gli studenti nello studio e affrontare i problemi incontrati nella preparazione.

English

Once a week a tutor session takes place to support the students in understanding the topics and solving the problems seen during the lectures.

PROGRAMMA

Italiano

Concetti introduttivi su vettori e operazioni con vettori. Unità di misura. Cinematica del punto materiale, definizione delle osservabili fisiche per caratterizzare il moto. Dinamica del punto materiale e equazioni del moto. Concetti di forza e di lavoro. Forze conservative e forze non conservative. Teorema dell'energia cinetica. Definizione per le forze conservative del concetto di energia potenziale. Teorema di conservazione dell'energia meccanica. Moti di rotazione e definizione di momento angolare e momento di una forza. Dinamica dei sistemi di punti materiali: definizione di centro di massa, moto del centro massa. Corpi estesi: definizione di momento di inerzia per geometrie semplici. Relatività galileiana. Forza gravitazionale. Elasticità: sforzi di compressione, trazione e taglio; modulo di Young; deformazioni, isteresi elastica e punto di rottura. Idrostatica: principio di Pascal, legge di Stevino, formula ipso metrica, principio di Archimede, centrifughe. Idrodinamica: teorema di Bernoulli, teorema di Torricelli, legge di Leonardo, fenomeno di Venturi. Liquidi reali: viscosità, legge di Newton, regime turbolento e numero di Reynolds, legge di Stokes. Termometria: equazione di stato di un sistema termodinamico; leggi di Boyle, Volta e Charles; equazione di stato dei gas perfetti e dei gas reali; postulato zero della termodinamica; scale di temperature. Calorimetria: calorimetri, caloria, calori specifici e trasporto del calore. Termodinamica: reversibilità e irreversibilità delle trasformazioni termodinamiche; principio di equivalenza di Mayer-Joule; primo principio della termodinamica e relazione di Mayer; trasformazioni politropiche; sorgenti e macchine termiche e secondo principio della termodinamica;

teoremi di Carnot e di Clausius; entropia e suo principio. Teoria cinetica dei gas: equazione di Clausius-Kroenig, distribuzione di Maxwell-Boltzmann e teorema di Boltzmann; cenni di meccanica statistica e teorema H; terzo principio della termodinamica. Legame tra termodinamica e meccanica quantistica. Onde meccaniche: principio di sovrapposizione; equazione d'onda di d'Alembert; velocità di propagazione, densità di energia e intensità delle onde; interferenza delle onde, battimenti e onde stazionarie; onde acustiche; effetto Doppler delle onde meccaniche.

English

Introductory concepts. Kinematics of pointlike bodies. Pointlike mass dynamics. Dynamics of many-body systems. Galileian relativity. Gravitational force. Elasticity: compression, traction and shear stresses; Young modulus; strain, elastic hysteresis and breaking point. Hydrostatics: Pascal's law, Stevino's law, hypsometric equation, Archimedes' law, centrifuges. Hydrodynamics: Bernoulli's theorem, Torricelli's theorem, Leonardo's law, Venturi's phenomenon. Real fluids: viscosity, Newton's law, turbulent regime, and Reynolds number, Stokes' law. Thermometry: equation of state of a thermodynamic system; Boyle's, Volta's, and Charles' laws; equations of state of perfect and real gases; zeroth postulate of thermodynamics; scales of temperature. Calorimetry: calorimeters, calories, specific heat, and heat transfer. Thermodynamics: reversibility and irreversibility of thermodynamic transformations; Mayer-Joule's equivalence law; first law of thermodynamics and Mayer's equation; polytropic transformations; heat reservoirs and heat engines and second law of thermodynamics; Carnot's and Clausius' theorems; entropy and entropy law. Gas kinetic theory: Clausius-Kroenig's equation, Maxwell-Boltzmann distribution and Boltzmann's theorem; basic elements of statistical mechanics and H-theorem; third law of thermodynamics. Link between thermodynamics and quantum mechanics. Mechanical waves: superposition principle; d'Alembert's wave equation; propagation velocity, energy density, and intensity of waves; wave interference, beats, and standing waves; sound waves; Doppler effect of mechanical waves.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

W.E. Gettys, F. Keller, M. Skove "Fisica 1 Meccanica, Temodinamica", ed. McGraw-Hill

A. A. Kamal "1000 Problemi svolti di Fisica Classica", ed. Piccin

English

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=6lo7

Fisica 1 - CORSO B (COGNOMI L-Z)

PHYSICS 1

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1249
Docente:	Prof. Silvano Massaglia (Titolare del corso) Prof. Francesco Massaro (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707456, silvano.massaglia@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	FIS/01 - fisica sperimentale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Nel corso vengono utilizzati alcuni strumenti di calcolo acquisiti nei corsi di Analisi Matematica 1 e di Geometria 1.

English

Basic knowledge of calculus and elementary geometry.

PROPEDEUTICO A

Fisica II

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Conoscenza della cinematica del punto, e delle leggi di trasformazione fra sistemi di riferimento -

Conoscenza delle leggi della dinamica newtoniana applicate al punto materiale - Leggi di conservazione - Estensione delle leggi dinamiche e di conservazione ai sistemi di punti e ai corpi rigidi - Introduzione al campo gravitazionale. Conoscenza approfondita dei principi della termodinamica, della fisica dei fluidi incompressibili.

Indicatori di Dublino: Conoscenza e comprensione.

Il corso si prefigge come scopo principale la formazione di base sui principi della meccanica classica, della termodinamica, della fluidodinamica (primo punto).

La formazione ottenuta nel corso dovrà essere al livello adatto a costituire un'importante impalcatura per i corsi più avanzati (quinto punto)

Indicatori di Dublino: Capacità di applicare conoscenza e comprensione

La formazione includerà una consistente capacità di risolvere problemi di media difficoltà nel campo della meccanica newtoniana, della termodinamica, della fluidodinamica e dei fenomeni ondosi.

(secondo punto)

Indicatori di Dublino: Autonomia di giudizio e abilità comunicative.

Capacità di apprendimento adeguata ad affrontare nuovi argomenti attraverso un impegno

autonomo ed ad intraprendere lo studio avanzato dei vari settori della matematica e della fisica. Lo

studente deve conseguire padronanza degli argomenti trattati nel corso, che si manifesta sia attraverso l'esposizione analitica (dimostrazioni) e sintetica della materia, sia attraverso la capacità di affrontare e risolvere problemi numerici specifici. (terzo e quarto punto)

English

To learn kinematics of a point particle, and the transformation laws between frames of reference. To learn Newtonian Dynamics' laws applied to a point particle. Conservation Laws - Extension of dynamics and conservation laws to many points systems and to rigid bodies - Introduction to the Gravitational Field. To provide a thorough understanding of the principles of thermodynamics, physics of incompressible fluids.

Dublin descriptors: knowledge and understanding

The course is aimed at the basic formation about Classical Mechanics principles, Thermodynamics, Fluidodynamics and Waves. (First Target).

The formation achieved during the course will have to be adequate to give an important framework for more advanced courses (Fifth Target).

Dublin descriptors: applying knowledge and understanding

The formation will include a valid capability to solve problems of average difficulty in the field of Newtonian Mechanics, Thermodynamics, Fluidodynamics. (Second Target)

Dublin descriptors: making judgements and communication skills (Third and fourth target)

Appropriate learning skills to address new topics through autonomous commitment and to undertake advanced study of the various areas of mathematics and physics. The student must attain mastery of the topics covered in the course, either through the analytical presentation (demonstrations) and synthetic matter, or through the ability to address and solve specific numerical problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Capacità di comprensione, risoluzione e discussione di problemi elementari di fisica.

English

Ability of understanding, solving and discussing simple problems in physics.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali ed esercitazioni in aula.

English

Lectures and exercises in classroom.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Prova scritta per quanto riguarda gli esercizi. Prova orale per verificare la comprensione degli argomenti trattati.

L'esame consiste in una prova scritta e in una orale. La prova scritta prevede tre esercizi, ha una durata di due ore e prevede come esito un giudizio (Sufficiente, Discreto, Buono, Ottimo). Lo scritto è valido per tutta la sessione in cui viene superato. Si può ripetere lo scritto nella stessa sessione al fine di migliorare il voto; il voto precedentemente ottenuto rimane valido fintantoché non si consegna il compito successivo. Presentarsi allo scritto e poi non consegnare non invalida il voto conseguito. La prova orale determina il voto finale. Il giudizio ottenuto allo scritto va considerato come la risposta alla prima domanda.

English

Written solutions of elementary problems. Oral discussion of the course topics.

Two hours are given for the written test to be solved in the classroom: it requires the solution of three problems and has four possible grades: Passing grade, Good enough, Good, Excellent. The passed test only holds for that session of exams. If the test is repeated, the latest grade is valid. The final grade of the exam derives from the oral test. The written test is considered the first question of the oral test.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Il corso prevede sia lezioni che esercitazioni in aula. Una volta alla settimana viene svolto un tutoraggio per aiutare gli studenti nello studio e affrontare i problemi incontrati nella preparazione.

English

Once a week a tutor session takes place to support the students in understanding the topics and solving the problems seen during the lectures.

PROGRAMMA

Italiano

MECCANICA

Concetti introduttivi su vettori e operazioni con vettori. Unità di misura. Cinematica del punto materiale, definizione delle osservabili fisiche per caratterizzare il moto. Dinamica del punto materiale e equazioni del moto. Concetti di forza e di lavoro. Forze conservative e forze non conservative. Teorema dell'energia cinetica. Definizione per le forze conservative del concetto di energia potenziale. Teorema di conservazione dell'energia meccanica. Moti di rotazione e definizione di momento angolare e momento di una forza. Dinamica dei sistemi di punti materiali: definizione di centro di massa, moto del centro massa. Corpi estesi: definizione di momento di inerzia per geometrie semplici. Relatività galileiana. Forza Gravitazionale.

TERMODINAMICA

Termometria: equazione di stato di un sistema termodinamico; leggi di Boyle, Volta e Charles; equazione di stato dei gas perfetti e dei gas reali; postulato zero della termodinamica; scale di temperature. Teoria cinetica dei gas. Calorimetria: calorimetri, caloria, calori specifici e trasporto del calore. Termodinamica: reversibilità e irreversibilità delle trasformazioni termodinamiche; principio di equivalenza di Mayer-Joule; primo principio della termodinamica e relazione di Mayer; trasformazioni adiabatiche; sorgenti e macchine termiche e secondo principio della termodinamica; teoremi di Carnot e di Clausius; entropia e suo principio.

FLUIDI

Elasticità: sforzi di compressione, trazione e taglio; modulo di Young; deformazioni, isteresi elastica e punto di rottura. Idrostatica: principio di Pascal, legge di Stevino, formula ipso metrica, principio di Archimede, centrifughe. Idrodinamica: teorema di Bernoulli, teorema di Torricelli, legge di Leonardo, fenomeno di Venturi. Liquidi reali: viscosità, legge di Newton, regime turbolento e numero di

Reynolds, legge di Stokes.

English

MECHANICS

Introductory concepts. Kinematics of pointlike bodies. Pointlike mass dynamics. Dynamics of many-body systems. Galileian relativity. Gravitational force.

FLUIDS

Elasticity: compression, traction and shear stresses; Young modulus; strain, elastic hysteresis and breaking point. Hydrostatics: Pascal's law, Stevino's law, hypsometric equation, Archimedes' law, centrifuges. Hydrodynamics: Bernoulli's theorem, Torricelli's theorem, Leonardo's law, Venturi's phenomenon. Real fluids: viscosity, Newton's law, turbulent regime, and Reynolds number, Stokes' law.

THERMODYNAMICS

Thermometry: equation of state of a thermodynamic system; Boyle's, Volta's, and Charles' laws; equations of state of perfect and real gases; zeroth postulate of thermodynamics; scales of temperature. Gas kinetic theory. Calorimetry: calorimeters, calorie, specific heat, and heat transfer. Thermodynamics: reversibility and irreversibility of thermodynamic transformations; Mayer-Joule's equivalence law; first law of thermodynamics and Mayer's equation; adiabatic transformations; heat reservoirs and heat engines and second law of thermodynamics; Carnot's and Clausius' theorems; entropy and entropy law.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

W.E. Gettys, F. Keller, M. Skove "Fisica 1 Meccanica, Termodinamica", ed. McGraw-Hill

J. S. Walker, "Fondamenti di Fisica", ed. Pearson

A. A. Kamal "1000 Problemi svolti di Fisica Classica", ed. Piccin

English

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=0s2s

Fisica 2

Physics 2

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1247
Docente:	Prof. Paolo Gambino (Titolare del corso) Prof. Guido Boffetta (Titolare del corso) Prof. Marco Panero (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6707216, paolo.gambino@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Corsi di Analisi (calcolo differenziale ed integrale in una e più variabili, analisi vettoriale, elementi di equazioni differenziali, etc.) e Fisica 1.

English

Calculus, vector calculus, and Physics 1 courses.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Fisica matematica.

English

Mathematical physics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Lo studente imparerà a trattare fenomeni di natura elettrica e magnetica, individuando le leggi che riguardano lo specifico fenomeno in esame. Dovrà riconoscere le proprietà caratteristiche di un fenomeno ondulatorio, in particolare delle onde elettromagnetiche, esser capace di prescindere, nella descrizione di un fenomeno fisico, dallo stato di moto dell'osservatore. Dovrà inoltre apprendere i principi guida che hanno consentito il superamento delle leggi classiche.

English

Understanding the origin and the meaning of Maxwell equations, the nature and properties of waves, and in particular of electromagnetic waves, and the basics of relativity.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza dei fenomeni di natura elettrica e magnetica, sia indipendenti dal tempo che dipendenti dal tempo. Capacità di risolvere semplici problemi in tale contesto. Conoscenza delle leggi

fondamentali dell'elettromagnetismo e della relatività. Sviluppo di capacità critiche nell'individuare i punti essenziali di un problema fisico, la validità di relazioni note e la loro applicabilità.

English

Knowledge of the main electric and magnetic phenomena, time dependent or not. Ability to solve simple problems in that context. Knowledge of Maxwell laws and special relativity. Ability to critically assess the essential features of a physical problem, and to apply the relevant physical laws.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Videoregistrazioni del corso disponibili (previa registrazione) su

<https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=560>

Ogni argomento corrisponde a 2 ore di lezione e quindi si dovrebbero seguire 3 argomenti per settimana.

In aggiunta si svolgeranno delle lezioni in diretta streaming tramite la piattaforma Zoom con indirizzo <https://zoom.us/j/7744504519>. Le lezioni di tutorato vengono trasmesse tramite la piattaforma Zoom ogni venerdì dalle 10:30 alle 12:30 all'indirizzo <https://zoom.us/j/730712137>.

English

Video-recordings of the course lectures are available (upon registration) from

<https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=560>

Each topic corresponds to 2 hours of lectures and therefore 3 topics per week should be followed.

In addition, live streaming lectures take place via the Zoom application at the address <https://zoom.us/j/7744504519>. Tutoring sessions are broadcasted via the Zoom platform every Friday from 10:30 to 12:30 at the address <https://zoom.us/j/730712137>.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Esame scritto e orale. La prova scritta obbligatoria è costituita da esercizi e domande di tipo teorico. La prova è valutata in 30simi. Per essere ammessi alla prova orale occorre raggiungere il punteggio di 18/30. La prova orale consiste in domande relative alla teoria presentata nel corso. Durante la prova orale ci sarà una discussione della prova scritta. E' possibile confermare il voto di scritto (fino

ad un massimo di 25) senza sostenere la prova orale ma comunque presentandosi all'appello.

English

Written and oral exam. The written exam includes exercises and questions. Its score is in 1/30 and 18/30 is the minimum for admission to the oral exam, which consists on questions related to the material presented during the course and a discussion of the written test.

PROGRAMMA

Italiano

Il corso è articolato in due parti, strettamente connesse tra loro:

1: Eletticità e Magnetismo.

Carica elettrica, campo e potenziale elettrico. Campo elettrostatico nel vuoto. Leggi dell'elettrostatica. Conduttori e dielettrici. Corrente elettrica stazionaria e resistenza, circuiti. Il campo magnetico in condizioni stazionarie; leggi di Ampere e Faraday, campi elettrici e magnetici variabili nel tempo. Campo magnetico nella materia. Equazioni di Maxwell e onde elettromagnetiche.

2: Fenomeni ondulatori, relatività e nascita della fisica moderna.

Onde elastiche, equazione di D'Alembert, onde armoniche. Effetto Doppler, rifrazione, interferenza, diffrazione. Basi della teoria della relatività ristretta, esperimento di Michelson-Morley. I postulati di Einstein, le trasformazioni di Lorentz e loro conseguenze (dilatazione tempi, contrazione lunghezze). Lo spazio-tempo di Minkowski, formalismo covariante: quadrivettori e quadritensori. Dinamica relativistica: il quadripulso. Formulazione covariante dell'elettromagnetismo. Effetto fotoelettrico: il fotone. L'atomo di Bohr, relazioni di De Broglie e natura ondulatoria della materia.

English

The course consists of two strictly related parts:

1. Electricity and Magnetism. Electric charge, electric field and potential. Electrostatic field in the vacuum; laws of electrostatics. Conductors, dielectrics. Stationary electric currents, resistance, electric circuits. Static magnetic field. Ampere and Faraday laws. Time dependent electric and magnetic fields. Magnetic fields in matter. Maxwell equations and electromagnetic waves.

2. Waves, relativity, introduction to modern physics. Elastic waves, D'Alembert equation, harmonic waves. The Doppler effect, refraction, interference, diffraction. Foundations of relativity, the Michelson-Morley experiment. Einstein's postulates, Lorentz transformations and their implications (dilation of time, contraction of lengths). Minkowski space-time, covariant formalism: 4vectors and 4tensors. Relativistic Dynamics: the 4momentum. Covariant formulation of electromagnetism. The photoelectric effect and the photon. Rutherford experiment and Bohr's atom, De Broglie relations and wave nature of matter.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

La parte di elettromagnetismo e ottica si può studiare su qualsiasi testo di Fisica 2 di livello universitario, come ad esempio "Fisica 2" di Mencuccini e Silvestrini, ed. Liguori. Per la parte di Relatività si consiglia "Relatività" di V. Barone, ed. Bollati-Boringhieri. Per quanto riguarda la seconda parte, gli appunti del docente sono disponibili nella sezione Materiali.

English

Any college-level textbook on electromagnetism will be adequate. For the relativity part we recommend "Relatività" by V. Barone, ed. Bollati-Boringhieri (in italian) or "Relativity" by W. Rindler. Lecture notes are also available for the second part on waves and relativity, see Materiali below.

NOTA

Registrazioni delle lezioni 2019-2020 (divise in due parti)

10 Marzo

<https://youtu.be/7BFUYHboTHE>

<https://youtu.be/vtr8G-GGZO5>

12 Marzo

<https://youtu.be/fPKoWTFIIXg>

<https://youtu.be/VmNgKMgnVe0>

16 Marzo

<https://youtu.be/MpN3c9kDREI>

https://youtu.be/zMky3_68YOU

18 Marzo

<https://youtu.be/IFUi-d2CdzE>

<https://youtu.be/3om1pPKCnHI>

19 Marzo

<https://youtu.be/fGxvH5rZZqA>

https://youtu.be/70_MSQ7f4yw

23 Marzo

https://youtu.be/vKH53yd_SZg

<https://youtu.be/oPes4XAoITM>

25 Marzo

<https://youtu.be/72RySvRB9F8>

<https://youtu.be/iFvxhKUDDjY>

<https://youtu.be/3jo19ggjtzw>

26 Marzo

<https://youtu.be/c8i-dzgR3dY>

<https://youtu.be/ViqGLIjfsVs>

30 Marzo

<https://youtu.be/PMIhVxKpOhs>

<https://youtu.be/a8hYzZMTyoA>

1 Aprile

https://youtu.be/GT_il97qvT0

https://youtu.be/UAa8V7_r4DA

2 Aprile

<https://youtu.be/RIGKDTvQM44>

<https://youtu.be/kcE2itwOJp4>

6 Aprile

<https://youtu.be/8-fafbNFcF8>

<https://youtu.be/3fCSxOeGscE>

8 Aprile

<https://youtu.be/62X2-Yvq5ss>

https://youtu.be/_dQzKI-JGTk

9 Aprile

<https://youtu.be/URMRH9Td2JU>

15 Aprile

https://youtu.be/fLEbMofU_mE

<https://youtu.be/H-2ie3wVGyk>

16 Aprile

https://youtu.be/BkMnTXS_U6g

<https://youtu.be/awzqowXRP3Y>

20 Aprile

<https://unito.webex.com/webappng/sites/unito/recording/529f65974aef438f933d0b5389612835>

22 Aprile

<https://unito.webex.com/recordingservice/sites/unito/recording/19bc6afdaa47487fbed7da9c998780a8>

23 Aprile

<https://unito.webex.com/recordingservice/sites/unito/recording/3e562ec806274d8682baf00b7ede88c>

27 Aprile

<https://unito.webex.com/recordingservice/sites/unito/recording/playback/1665b9702c7840c99f1b9fd5e083e34f>

29 Aprile

<https://unito.webex.com/webappng/sites/unito/recording/play/13451315b0ec43f4bfb2541ce971203d>

30 Aprile

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/f59c8e3671f4472281658adcbc565dad>

4 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/bf3e03c79e3d4c51968c7473f1f5fbd0>

6 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/285e89699211443f9e2c750133f3d146>

7 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/f679166c3de7499f8c3cc47824a19ae6>

11 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/40242bb1b408449e812d1b52e184e672>

13 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/cc6aa31bad434c0e8ab5de3e2cce4ee8> 14 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/3055f084143140739b1344b560d2a020> Tutorato del 15 maggio https://drive.google.com/open?id=1o_iTMVnKUgDjZvPQ0Pq3fc2ApdX3pG1H 18 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/a79472f82ac54f26b77e3c37a15b0be5> 20 Maggio

<https://unito.webex.com/recording/service/sites/unito/recording/play/01907edde07b42b6a0dae694619686ee> Tutorato del 22 maggio <https://drive.google.com/open?id=1cyg1BkW1t4PVy4A1C4qMdDJ09dveuk53>

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=rzlr

Geografia Fisica e Geomorfologia

Physical Geography and Geomorphology

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0073
Docente:	Prof. Marco Giardino (Titolare del corso) Prof. Luigi Motta (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116705164, marco.giardino@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6 CFU
SSD attività didattica:	GEO/04 - geografia fisica e geomorfologia
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze basilari di matematica, fisica e chimica.

English

Basic knowledge of mathematics, physics and chemistry.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Definizione dei principi e dei metodi della Geografia Fisica e della Geomorfologia. Introduzione allo studio dei fattori climatici e strutturali. Introduzione allo studio dei processi morfogenetici. Analisi di sistemi geomorfologici.

English

Definition of the principles and methods of the Physical Geography and Geomorphology. Introduction to the study of climatic and structural factors of geomorphic processes and landforms. Introduction to the study of morphogenetic processes. Analysis of geomorphological systems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Comprensione dei principali processi fisici che modellano il paesaggio; riconoscimento e prima interpretazione di forme del paesaggio

Lettura carte topografiche e interpretazione delle forme del paesaggio
Prima interpretazione di dati meteorologici

English

Knowledge of the basic principles of physical geography and geomorphology. Recognition and

interpretation of the main forms and geomorphological processes. Knowledge of basic tools and methods for geomorphological mapping.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali 46 ore Esercitazioni 20 ore Escursioni 24 ore

English

Lectures h46 Exercises h20 Field exercises h 24

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

1 lavoro di gruppo (relazione di attività di terreno) e 3 prove consecutive, il cui superamento è condizione per l'accesso alla successiva: - prova pratica (realizzazione di un profilo topografico) - prova scritta (test a risposta aperta sul programma del corso) - prova orale (colloquio sul test e sull'elaborato descrittivo di attività di terreno). Il Voto finale (in trentesimi) è la media delle 3 prove.

English

1 group activity (report of field trips) and 3 consecutive tests, condition of access to the following: - Practice Test (construction of topographic profile) - Written exam (open-response test on the course program) - Oral test (interview elaborated on previous tests' results and on report of field trips). The final rating (out of thirty) is the average of 3 tests.

PROGRAMMA

Italiano

Il Geosistema e le sue parti. Elementi di cartografia.

Interazione fra fenomeni endogeni ed esogeni. Il sistema agenti-forme-processi-fattori esogeni. Scale dimensionali delle forme.

Introduzione allo studio dei fattori strutturali e climatici. Variabili meteorologiche, raccolta e prima analisi dei dati.

Processi di degradazione fisica e chimica. Processi carsici. Processi pedogenetici e cenni sui suoli. Processi gravitativi e di versante. Le frane.

Processi e forme fluviali.

Processi e forme glaciali. Processi e forme eoliche e costiere.

English

The Geosystem and its parts.

Principles of cartography for mapping geodiversity.

Training: topographic maps and profiles.

Geomatics and the digital representation of the geomorphological landscape.
Training: classic and digital field survey.
Interaction between endogenic and exogenic processes. The agent-landform-process-factor system. Dimensional scales of landforms.
Introduction to tectonic geomorphology.
Introduction to climatic geomorphology: meteo-climatic variables, data collection and analysis.
Training: representing meteo-climatic data.
Dynamic of the troposphere and meteorological processes.
Weathering: physical and chemical processes. Karstic processes.
Pedogenesis and soils: an introduction. Mass movements. Slope processes. Landslides.
Fluvial processes and landforms
Training: Field mapping and description of fluvial landforms
Aeolian and coastal processes and landforms
Glacial processes and landforms. Long-term and short term climatic and environmental changes.
Training: Field mapping and description of glacial landforms.
Training: preparation of final report of field survey and mapping.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Dispense e cartografia forniti dal docente.

Appunti e presentazioni derivati dal seguente testo:

MacKnight T.L. & Hess D. (ed Italiana DRAMIS F.) (2005) - Geografia Fisica, Comprendere il paesaggio. Ed. Piccin, Padova - 649 pagg. (Titolo originale: Physical Geography: a landscape appreciation (2002) Pearson Education, Prentice Hall Inc.).

Il materiale didattico originale presentato a lezione è disponibile presso: Dipartimento di Scienze della Terra.

English

Handouts and maps provided by the teacher.

Notes and presentation derived from the following books:

MacKnight T.L. & Hess D. (ed Italiana DRAMIS F.) (2005) - Geografia Fisica, Comprendere il paesaggio. Ed. Piccin, Padova - 649 pagg. (Original title: Physical Geography: a landscape appreciation (2002) Pearson Education, Prentice Hall Inc.).

The original didactic material presented in class is available at the Department of Earth Sciences, University of Torino.

NOTA

Italiano

GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA, MFN1456 (DM270), 6 CFU, GEO/04, TAF D Libero, Ambito: a scelta dello studente

Il CORSO è mutuato con "Geografia Fisica e Geomorfologia (MFN0622) del CdL Scienze Geologiche"

per informazioni sull'iscrizione al corso, per avere l'accesso agli appelli e al materiale didattico contattare il prof. Luigi Motta (orario di ricevimento martedì prima della ore 11) o il prof. Marco Giardino e consultare la pagina :

GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA (MFN0622)

English

MUTUATO DA

GEOGRAFIA FISICA E GEOMORFOLOGIA (MFN0622)

Corsi di Studi in Scienze Geologiche (L-34 e LM-74)

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=m26k

Geometria 2

Geometry 2

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1250
Docente:	Alberto Albano Prof. Cinzia Casagrande Dott. Elena Martinengo
Contatti docente:	0116702890, alberto.albano@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenza di: - le nozioni di base di algebra lineare: spazi vettoriali, applicazioni lineari, matrici; - la nozione di funzione continua; - i concetti di insieme quoziente e gruppo; Gli studenti che hanno seguito i corsi di Geometria UNO, Analisi Matematica UNO e Algebra 1 sono in possesso di questi prerequisiti.

English

Knowledge of: - basic notions of linear algebra: vector spaces, linear maps, matrices; - the notion of continuous function; - the definition of quotient set and group; Students who have taken the classes of "Geometria UNO", "Analisi Matematica UNO" and "Algebra 1" already have these prerequisites

PROPEDEUTICO A

Italiano

Tutti i successivi corsi di Geometria e di Analisi Matematica del secondo semestre e del terzo anno.

English

All courses in Geometry and Mathematical Analysis in the second semester and in the third year.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso sviluppa i concetti fondamentali di topologia generale e contiene una breve introduzione alla topologia algebrica. Il corso comprende anche una parte di algebra lineare avanzata che completa il programma svolto a Geometria UNO. Tutti questi argomenti saranno poi utilizzati negli studi successivi.

La struttura teorica del corso consiste in una serie di teoremi con relative dimostrazioni, lo studio delle quali mette in grado lo studente di produrre autonomamente dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identiche a quelle da loro già conosciute ma ispirate a esse in modo rilevante e di risolvere problemi di moderata difficoltà nel campo della topologia.

In particolare, l'insegnamento prevede:

obiettivi formativi teorici: sviluppo di un rigoroso linguaggio matematico; assimilazione di concetti astratti, teoremi e relative dimostrazioni inerenti alla topologia generale e alla topologia algebrica

obiettivi formativi applicati: apprendimento di tecniche di calcolo; capacità di risoluzione di esercizi standard e di problemi nuovi, in cui è necessario elaborare autonomamente una strategia e applicare le nozioni apprese, o elaborare una piccola dimostrazione simile a quelle viste a lezione.

English

The course develops the fundamental concepts of general topology and contains a brief introduction to algebraic topology. The course also includes a part of advanced linear algebra which completes the program taught in Geometry UNO. All these arguments will then be used in subsequent studies.

The theoretical structure of the course consists in a series of theorems and their proofs, the study of which will enable the student to autonomously produce rigorous proofs of mathematical results not identical to those already known but inspired to them in a relevant manner and to solve problems of moderate difficulty in the field of topology.

In particular, the course will provide:

theoretical training objectives: development of a rigorous mathematical language;

assimilation of abstract concepts, theorems and their proofs related to general topology and algebraic topology

applied training objectives: the student will learn computing techniques to solve problems;

the student will be able to solve standard exercises and new problems, in which it will be necessary to develop new strategies and apply the concepts learned or develop simple proofs similar to those seen in class.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà:

aver acquisito i concetti fondamentali della topologia generale, conoscere alcuni aspetti della topologia algebrica e conoscere la forma canonica di Jordan di un operatore lineare;

saper comunicare ed esprimere problematiche inerenti i contenuti dell'insegnamento: saper enunciare e dimostrare i teoremi, ma anche discutere le problematiche che riguardano l'enunciato di un teorema e le sue applicazioni;

saper applicare le nozioni e le tecniche apprese sia a esercizi standard sia alla risoluzione di problemi nuovi, che richiedono l'elaborazione autonoma di una strategia, o di piccole dimostrazioni rigorose, non identiche a quelle già conosciute ma ispirate a esse.

English

At the end of the course the student is expected to:

have acquired the fundamental concepts of general topology, know some aspects of algebraic topology and the Jordan canonical form of a linear operator;

be able to communicate and express problems pertaining to the topics of the course: to be able to state and prove theorems, but also to discuss problems concerning the statement of a theorem and its applications;

be able to apply the notions and the techniques learnt in the course both to standard

exercises and to new problems, which require the autonomous elaboration of a strategy, or of a small rigorous proofs, not identical to the ones seen at the lectures but similar.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è svolto nel primo semestre e consiste in 72 ore (9 CFU) di didattica frontale articolate in lezioni ed esercitazioni.

English

The course is taught in the first semester and consists of 72 hours (9 CFU) of classroom teaching articulated in lectures and exercise sessions.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale, entrambe obbligatorie.

La prova scritta è composta da esercizi da risolvere e dura solitamente 2 ore e mezza. Gli studenti possono consultare i propri libri e appunti durante la prova, ma non in forma elettronica; è consentito l'uso di calcolatrici di base.

Per accedere alla prova orale si deve aver raggiunto il punteggio di almeno 18/30 alla prova scritta. La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello d'esame in cui si è superata la prova scritta. Se non si supera la prova orale si deve ripetere anche la prova scritta.

La prova orale consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentati nell'insegnamento e spesso comprende una discussione della prova scritta.

Per maggiori dettagli e per i testi delle prove scritte degli anni passati si rimanda alla pagina web del corso su moodle.

A causa dell'emergenza COVID-19, gli esami della sessione estiva 2020 si terranno in modalità telematica. Vedere la pagina moodle per maggiori dettagli.

English

The exam consists in a written examination and an oral examination, both mandatory.

The written examination consists in exercises to solve, and usually lasts 2 hours and a half. The students can consult their own books and notes during the exam, but not in electronic form; a basic calculator is allowed.

For admission to the oral examination, it is necessary to get a grade of at least 18/30 at the written examination. The oral examination must be taken in the same exam session of the written examination. If a student fails the oral examination, s/he must repeat also the written examination.

The oral examination consists of questions on the theory and the proofs treated in the course, and often includes a discussion of the written examination.

For more details, and for the written examinations of the previous years, please see the web page of the course on moodle.

Because of the emergency COVID-19, in the summer 2020 the exams will take place online. Please look at moodle for more details.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

L'insegnamento prevede un'attività di tutorato, articolata come segue.

Ogni settimana viene assegnato agli studenti (via moodle) un foglio di esercizi da svolgere a casa. Gli studenti consegnano gli esercizi svolti al tutore, che li corregge (senza valutazione); di solito il tutore è uno studente della Laurea Magistrale in Matematica. Il tutore incontra gli studenti ogni due settimane per restituire i fogli di esercizi corretti e discutere gli esercizi proposti. Lo svolgimento e la consegna dei fogli di esercizi settimanali non sono obbligatori, ma sono parte integrante dell'insegnamento.

English

The course has a tutoring activity, articulated as follows.

Once every week, the professor assigns a homework sheet of exercises (via moodle). The students hand in the sheets to the tutor, who corrects them (without grading); usually the tutor is a senior student in Mathematics. The tutor meets the students once every two weeks to return the corrected sheets and to discuss the exercises. The homework sheets are not mandatory, but they are an integral part of the course.

PROGRAMMA

Italiano

1. Topologia generale (4.5 CFU): definizione di spazio topologico, aperti, chiusi, intorni. Topologie indotte da una metrica. Basi di aperti e basi di intorni. Funzioni continue, omeomorfismi. Sottospazi, topologia prodotto e topologia quoziente. Azioni di gruppo e quoziente associato. Assiomi di separazione. Connessione e connessione per archi. Compattezza. Assiomi di numerabilità. Successioni, convergenza.

2. Omotopia e gruppo fondamentale (1.5 CFU): omotopia fra funzioni. Spazi omotopicamente equivalenti. Retratti e retratti di deformazione. Cammini, omotopia fra cammini. Il gruppo fondamentale. Il teorema di Van Kampen sui generatori. Le sfere di dimensione almeno 2 sono semplicemente connesse. Il gruppo fondamentale della circonferenza.

3. Classificazione delle superfici topologiche (1.5 CFU): definizione di varietà topologica. Enunciato del teorema di triangolazione delle superfici. Somma connessa. L'algoritmo del "taglia e incolla". Orientabilità di superfici. La caratteristica di Eulero e il teorema di classificazione delle superfici compatte.

4. La forma canonica di Jordan (1.5 CFU): polinomio minimo e polinomio caratteristico di un'applicazione lineare. Il teorema di Cayley-Hamilton. La forma canonica di Jordan. Diagonalizzazione simultanea di matrici. Esponenziale complesso. Esponenziale di matrici complesse.

English

1. General topology (4.5 CFU): definition of topological space, open and closed sets, neighborhoods. Topologies induced by a metric. Basis of a topology. Continuous functions, homeomorphisms. Subspaces, product topology and quotient topology. Group actions and associated quotients. Axioms of separation. Connectedness and path-connectedness. Compactness. Axioms of countability. Sequences, convergence.

2. Homotopy and fundamental group (1.5 CFU): Homotopy between functions. Homotopically equivalent spaces. Retractions, deformation retracts. Paths and homotopy between paths. The fundamental group. Van Kampen theorem on generators. The sphere of dimension at least 2 is simply connected. The fundamental group of the circle.

3. Classification of topological surfaces (1.5 CFU): definition of topological manifold. Orientable manifolds. Statement of the triangulation theorem for surfaces. Connected sum. The "cut and paste" algorithm. Orientable surfaces. The Euler characteristic and the classification theorem of compact surfaces.

4. The Jordan canonical form (1.5 CFU): minimal polynomial and characteristic polynomial of a linear operator. The Cayley-Hamilton theorem. The Jordan canonical form. Simultaneous diagonalization. Exponential of a complex number. Exponential of a complex matrix.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

M. Manetti, Topologia, Springer per le parti 1. e 2.

C. Kosniowski, Introduzione alla topologia algebrica, Zanichelli, per le parti 1 e 2.

G. Occhetta, Geometria III scaricabile liberamente per le parti 2 e 3.

N. Hitchin, Geometry of surfaces scaricabile liberamente per la parte 3.

Vi sono delle note del Prof. Albano, disponibili su moodle, per la parte 4.

English

M. Manetti, Topologia, Springer for parts 1. e 2.

C. Kosniowski, Introduzione alla topologia algebrica, Zanichelli, for parts 1 and 2.

G. Occhetta, Geometria III, freely downloadable, for parts 2 and 3.

N. Hitchin, Geometry of surfaces, freely downloadable, for part 3.

There are notes by Professor Albano for part 4, available on Moodle.

MUTUATO DA

Geometria 2 TEORICO (MFN1628)

Corso di Laurea in Matematica

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=iemo

Geometria 2 TEORICO

Geometry 2 TEORICO

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1628
Docente:	Alberto Albano Prof. Cinzia Casagrande Dott. Elena Martinengo
Contatti docente:	0116702890, alberto.albano@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenza di: - le nozioni di base di algebra lineare: spazi vettoriali, applicazioni lineari, matrici; - la nozione di funzione continua; - i concetti di insieme quoziente e gruppo; Gli studenti che hanno seguito i corsi di Geometria UNO, Analisi Matematica UNO e Algebra 1 sono in possesso di questi prerequisiti.

English

Knowledge of: - basic notions of linear algebra: vector spaces, linear maps, matrices; - the notion of continuous function; - the definition of quotient set and group; Students who have taken the classes of "Geometria UNO", "Analisi Matematica UNO" and "Algebra 1" already have these prerequisites

PROPEDEUTICO A

Italiano

Tutti i successivi corsi di Geometria e di Analisi Matematica del secondo semestre e del terzo anno.

English

All courses in Geometry and Mathematical Analysis in the second semester and in the third year.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso sviluppa i concetti fondamentali di topologia generale e geometria proiettiva e contiene una breve introduzione alla topologia algebrica. Il corso comprende anche una parte di algebra lineare avanzata che completa il programma svolto a Geometria UNO. Tutti questi argomenti saranno poi utilizzati negli studi successivi.

La struttura teorica del corso consiste in una serie di teoremi con relative dimostrazioni, lo studio delle quali mette in grado lo studente di produrre autonomamente dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identiche a quelle da loro già conosciute ma ispirate a esse in modo rilevante e di risolvere problemi di moderata difficoltà nel campo della topologia e della geometria proiettiva.

In particolare, l'insegnamento prevede:

obiettivi formativi teorici: sviluppo di un rigoroso linguaggio matematico; assimilazione di concetti astratti, teoremi e relative dimostrazioni inerenti alla topologia generale, alla topologia algebrica e alla geometria proiettiva

obiettivi formativi applicati: apprendimento di tecniche di calcolo; capacità di risoluzione di esercizi standard e di problemi nuovi, in cui è necessario elaborare autonomamente una strategia e applicare le nozioni apprese, o elaborare una piccola dimostrazione simile a quelle viste a lezione.

English

The course develops the fundamental concepts of general topology and projective geometry and contains a brief introduction to algebraic topology. The course also includes a part of advanced linear algebra which completes the program taught in Geometry UNO. All these arguments will then be used in subsequent studies.

The theoretical structure of the course consists in a series of theorems and their proofs, the study of which will enable the student to autonomously produce rigorous proofs of mathematical results not identical to those already known but inspired to them in a relevant manner and to solve problems of moderate difficulty in the field of topology and projective geometry.

In particular, the course will provide:

theoretical training objectives: development of a rigorous mathematical language;

assimilation of abstract concepts, theorems and their proofs related to general topology, algebraic topology and projective geometry

applied training objectives: the student will learn computing techniques to solve problems; the student will be able to solve standard exercises and new problems, in which it will be necessary to develop new strategies and apply the concepts learned or develop simple proofs similar to those seen in class.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà:

aver acquisito i concetti fondamentali della topologia generale e della geometria proiettiva, conoscere alcuni aspetti della topologia algebrica e conoscere la forma canonica di Jordan di un operatore lineare;

saper comunicare ed esprimere problematiche inerenti i contenuti dell'insegnamento: saper enunciare e dimostrare i teoremi, ma anche discutere le problematiche che riguardano l'enunciato di un teorema e le sue applicazioni;

saper applicare le nozioni e le tecniche apprese sia a esercizi standard sia alla risoluzione di problemi nuovi, che richiedono l'elaborazione autonoma di una strategia, o di piccole dimostrazioni rigorose, non identiche a quelle già conosciute ma ispirate a esse.

English

At the end of the course the student is expected to:

have acquired the fundamental concepts of general topology and projective geometry, know some aspects of algebraic topology and the Jordan canonical form of a linear operator;

be able to communicate and express problems pertaining to the topics of the course: to be able to state and prove theorems, but also to discuss problems concerning the statement of a

theorem and its applications;
be able to apply the notions and the techniques learnt in the course both to standard exercises and to new problems, which require the autonomous elaboration of a strategy, or of a small rigorous proofs, not identical to the ones seen at the lectures but similar.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è svolto nel primo semestre e consiste in 96 ore (12 CFU) di didattica frontale articolate in lezioni ed esercitazioni.

English

The course is taught in the first semester and consists of 96 hours (12 CFU) of classroom teaching articulated in lectures and exercise sessions.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale, entrambe obbligatorie.

La prova scritta è composta da esercizi da risolvere e dura solitamente 3 ore. Gli studenti possono consultare i propri libri e appunti durante la prova, ma non in forma elettronica; è consentito l'uso di calcolatrici di base.

Per accedere alla prova orale si deve aver raggiunto il punteggio di almeno 18/30 alla prova scritta. La prova orale deve essere sostenuta nello stesso appello d'esame in cui si è superata la prova scritta. Se non si supera la prova orale si deve ripetere anche la prova scritta.

La prova orale consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentati nell'insegnamento e spesso comprende una discussione della prova scritta.

Per maggiori dettagli e per i testi delle prove scritte degli anni passati si rimanda alla pagina web del corso su moodle.

A causa dell'emergenza COVID-19, gli esami della sessione estiva 2020 si terranno in modalità telematica. Vedere la pagina moodle per maggiori dettagli.

English

The exam consists in a written examination and an oral examination, both mandatory.

The written examination consists in exercises to solve, and usually lasts 3 hours. The students can consult their own books and notes during the exam, but not in electronic form; a basic calculator is allowed.

For admission to the oral examination, it is necessary to get a grade of at least 18/30 at the written examination. The oral examination must be taken in the same exam session of the written examination. If a student fails the oral examination, s/he must repeat also the written examination.

The oral examination consists of questions on the theory and the proofs treated in the course, and

offer includes a discussion of the written examination.

For more details, and for the written examinations of the previous years, please see the web page of the course on moodle.

Because of the emergency COVID-19, in the summer 2020 the exams will take place online. Please look at moodle for more details.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

L'insegnamento prevede un'attività di tutorato, articolata come segue.

Ogni settimana viene assegnato agli studenti (via moodle) un foglio di esercizi da svolgere a casa. Gli studenti consegnano gli esercizi svolti al tutore, che li corregge (senza valutazione); di solito il tutore è uno studente della Laurea Magistrale in Matematica. Il tutore incontra gli studenti ogni due settimane per restituire i fogli di esercizi corretti e discutere gli esercizi proposti. Lo svolgimento e la consegna dei fogli di esercizi settimanali non sono obbligatori, ma sono parte integrante dell'insegnamento.

English

The course has a tutoring activity, articulated as follows.

Once every week, the professor assigns a homework sheet of exercises (via moodle). The students hand in the sheets to the tutor, who corrects them (without grading); usually the tutor is a senior student in Mathematics. The tutor meets the students once every two weeks to return the corrected sheets and to discuss the exercises. The homework sheets are not mandatory, but they are an integral part of the course.

PROGRAMMA

Italiano

1. Topologia generale (4.5 CFU): definizione di spazio topologico, aperti, chiusi, intorni. Topologie indotte da una metrica. Basi di aperti e basi di intorni. Funzioni continue, omeomorfismi. Sottospazi, topologia prodotto e topologia quoziente. Azioni di gruppo e quoziente associato. Assiomi di separazione. Connessione e connessione per archi. Compattezza. Assiomi di numerabilità. Successioni, convergenza.

2. Omotopia e gruppo fondamentale (1.5 CFU): omotopia fra funzioni. Spazi omotopicamente equivalenti. Retratti e retratti di deformazione. Cammini, omotopia fra cammini. Il gruppo fondamentale. Il teorema di Van Kampen sui generatori. Le sfere di dimensione almeno 2 sono semplicemente connesse. Il gruppo fondamentale della circonferenza.

3. Classificazione delle superfici topologiche (1.5 CFU): definizione di varietà topologica. Enunciato del teorema di triangolazione delle superfici. Somma connessa. L'algoritmo del "taglia e incolla". Orientabilità di superfici. La caratteristica di Eulero e il teorema di classificazione delle superfici compatte.

4. La forma canonica di Jordan (1.5 CFU): polinomio minimo e polinomio caratteristico di un'applicazione lineare. Il teorema di Cayley-Hamilton. La forma canonica di Jordan.

Diagonalizzazione simultanea di matrici. Esponenziale complesso. Esponenziale di matrici complesse.

5. Geometria proiettiva (3 CFU): Proiettivizzazione di uno spazio vettoriale. Coordinate omogenee, sottospazi, proiettività. Geometria affine geometria proiettiva, punti propri e impropri. Birapporto. Spazio proiettivo duale, sistemi lineari di iperpiani. Curve algebriche piane affini e proiettive: grado, componenti irriducibili. Molteplicità di intersezione tra una curva e una retta, punti lisci e singolari, retta tangente. Trasformazione di una curva per affinità/proiettività. Classificazione delle coniche: casi affine/proiettivo, reale/complesso. Curve proiettive di grado d , condizioni lineari. Sistemi lineari e fasci di coniche.

English

1. General topology (4.5 CFU): definition of topological space, open and closed sets, neighborhoods. Topologies induced by a metric. Basis of a topology. Continuous functions, homeomorphisms. Subspaces, product topology and quotient topology. Group actions and associated quotients. Axioms of separation. Connectedness and path-connectedness. Compactness. Axioms of countability. Sequences, convergence.

2. Homotopy and fundamental group (1.5 CFU): Homotopy between functions. Homotopically equivalent spaces. Retractions, deformation retracts. Paths and homotopy between paths. The fundamental group. Van Kampen theorem on generators. The sphere of dimension at least 2 is simply connected. The fundamental group of the circle.

3. Classification of topological surfaces (1.5 CFU): definition of topological manifold. Orientable manifolds. Statement of the triangulation theorem for surfaces. Connected sum. The "cut and paste" algorithm. Orientable surfaces. The Euler characteristic and the classification theorem of compact surfaces.

4. The Jordan canonical form (1.5 CFU): minimal polynomial and characteristic polynomial of a linear operator. The Cayley-Hamilton theorem. The Jordan canonical form. Simultaneous diagonalization. Exponential of a complex number. Exponential of a complex matrix

5. Projective geometry (3 CFU): projectivization of a vector space. Homogeneous coordinates, subspaces, projective transformations. Affine and projective geometry, points at infinity. Cross ratio. Dual projective space, linear systems of hyperplanes. Affine and projective plane algebraic curves: degree, irreducible components. Intersection multiplicity of a curve and a line, smooth and singular points, tangent line. Action of affine/projective transformations on algebraic curves. Classification of conics: affine/projective, complex/real. Projective curves of degree d , linear conditions. Linear systems and pencils of conics.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

M. Manetti, Topologia, Springer per le parti 1. e 2.

C. Kosniowski, Introduzione alla topologia algebrica, Zanichelli, per le parti 1 e 2.

G. Occhetta, Geometria III scaricabile liberamente per le parti 2 e 3.

N. Hitchin, Geometry of surfaces scaricabile liberamente per la parte 3.

Vi sono delle note del Prof. Albano, disponibili su moodle, per la parte 4.

E. Sernesi, Geometria 1, Boringhieri, capitolo 3 - Geometria proiettiva, per la parte 5.

S.Console - A.Fino, Note di Geometria 2 - Geometria Proiettiva e Curve Algebriche piane, disponibili su moodle.

E. Fortuna, R. Frigerio, R. Pardini, Geometria proiettiva - Problemi risolti e richiami di teoria, Springer.

English

M. Manetti, Topologia, Springer for parts 1. e 2.

C. Kosniowski, Introduzione alla topologia algebrica, Zanichelli, for parts 1 and 2.

G. Occhetta, Geometria III, freely downloadable, for parts 2 and 3.

N. Hitchin, Geometry of surfaces, freely downloadable, for part 3.

There are notes by Professor Albano for part 4, available on Moodle.

E. Sernesi, Geometria 1, Boringhieri, chapter 3 - Geometria proiettiva, for part 5.

S.Console - A.Fino, Note di Geometria 2 - Geometria Proiettiva e Curve Algebriche piane, available on moodle.

E. Fortuna, R. Frigerio, R. Pardini, Geometria proiettiva - Problemi risolti e richiami di teoria, Springer.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=oc7b

GEOMETRIA 2-TEORICO

GEOMETRY 2-THEORETICAL

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0168
Docente:	Prof. Cinzia Casagrande (Titolare del corso) Alberto Albano (Titolare del corso) Dott. Elena Martinengo (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702901, cinzia.casagrande@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

PREREQUISITI

Italiano

English

PROPEDEUTICO A

Italiano

English

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

English

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

English

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

English

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

English

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

English

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

English

NOTA

Italiano

English

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=tut4

Geometria 3

Geometry 3

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0349
Docente:	Alberto Albano (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702890, alberto.albano@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenza di: - le nozioni di base di topologia e la nozione di superficie topologica - la nozione di differenziabilità per funzioni di più variabili, di 1-forma differenziale e integrale di una 1-forma lungo un cammino, 1-forme chiuse e esatte. Gli studenti che hanno seguito i corsi di Geometria 2 e Analisi Matematica 2 sono in possesso di questi prerequisiti.

English

Knowledge of: - basic notions in topology and the concept of topological surface - the notion of differentiable function of several variables, differential 1-form, integral of a 1-form along a path, closed and exact 1-forms. Students who have taken the classes of "Geometria 2" and "Analisi Matematica 2" already have these prerequisites

PROPEDEUTICO A

Italiano

Gli insegnamenti di Geometria 4 e Meccanica Razionale del terzo anno

English

The courses Geometria 4 and Meccanica Razionale in the third year

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento sviluppa i concetti fondamentali elementari della teoria delle curve e delle superfici differenziabili, presentando lo studio della curvatura di Gauss e la geometria delle superfici nello spazio. Una parte del corso verrà dedicata alle forme differenziali, all'integrazione su superfici e al Teorema di Stokes. Tutti questi argomenti saranno utilizzati negli studi successivi di Geometria, Analisi Matematica e Fisica Matematica.

La struttura teorica dell'insegnamento consiste in una serie di teoremi con relative dimostrazioni, lo studio delle quali mette in grado lo studente di produrre autonomamente dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identiche a quelle da loro già conosciute ma ispirate a esse in modo rilevante e di risolvere problemi di moderata difficoltà nel campo della geometria differenziale e dell'analisi vettoriale.

In particolare, l'insegnamento prevede:

obiettivi formativi teorici: sviluppo di un rigoroso linguaggio matematico; assimilazione di concetti astratti, teoremi e relative dimostrazioni inerenti alla geometria differenziale e dell'analisi vettoriale.

obiettivi formativi applicati: apprendimento di tecniche di calcolo; capacità di risoluzione di esercizi standard e di problemi nuovi, in cui è necessario elaborare autonomamente una strategia e applicare le nozioni apprese, o elaborare una piccola dimostrazione simile a quelle viste a lezione.

English

The course develops the basic concepts of the theory of differentiable curves and surfaces, introducing the Gaussian curvature and the geometry of surfaces in the space. Part of the course will be devoted to differential forms, integration on surfaces and Stokes' theorem. All these arguments will be used in subsequent studies in Geometry, Mathematical Analysis and Mathematical Physics

The theoretical structure of the course consists in a series of theorems and their proofs, the study of which will enable the student to autonomously produce rigorous proofs of mathematical results not identical to those already known but inspired to them in a relevant manner and to solve problems of moderate difficulty in the field of differential geometry and multivariate calculus.

In particular, the course will provide:

theoretical training objectives: development of a rigorous mathematical language; assimilation of abstract concepts, theorems and their proofs related to differential geometry and multivariate calculus

applied training objectives: the student will learn computing techniques to solve problems; the student will be able to solve standard exercises and new problems, in which it will be necessary to develop new strategies and apply the concepts learned or develop simple proofs similar to those seen in class.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente sarà in grado di gestire gli strumenti di base per lo studio delle curve e delle superfici differenziabili e avrà acquisito dimestichezza con l'integrazione su superfici. Lo studente sarà inoltre in grado di descrivere la geometria di alcune notevoli superfici differenziabili. Inoltre avrà acquisito:

1. Familiarità con argomenti astratti.
2. Abilità a generalizzare ed applicare le idee ad esempi specifici.
3. Conoscenza della geometria differenziale e del suo ruolo nella matematica.
4. Familiarità con risultati che richiedono idee legate alla geometria differenziale nelle loro dimostrazioni.

English

Students will be able to use the basic tools for the study of differentiable curves and surfaces and for the integration on surfaces. They will be able to describe the geometry of the most notable differentiable surfaces. Moreover they

1. will be familiar with abstract arguments;
2. will be able to generalize and apply ideas to specific examples;
3. will know some differential geometry and its role in mathematics;
4. will be familiar with results which require ideas connected with differential geometry for their

proofs.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è svolto nel secondo semestre e consiste in 48 ore (6 CFU) di didattica frontale articolate in lezioni ed esercitazioni.

English

The course is taught in the second semester and consists of 48 hours (6 CFU) of classroom teaching articulated in lectures and exercise sessions.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La modalità di esami adottata in questo anno accademico (quindi valida per gli appelli di giugno/luglio/settembre 2020 e gennaio/febbraio 2021) è la seguente, valida sia per esami online che per esami in presenza:

l'esame è SOLO ORALE

su Moodle c'è un file con degli esercizi da svolgere, circa una ventina

all'orale, verrà chiesto lo svolgimento di uno di questi esercizi (oltre naturalmente alle solite domande di teoria)

il file degli esercizi ha validità per giugno/luglio/settembre 2020. E' possibile che ci sia un nuovo file, con altri esercizi, per gli appelli di gennaio/febbraio 2021 e che verrà messo su Moodle verso ottobre/novembre.

gli esercizi dell'esame NON vanno consegnati

è possibile svolgere gli esercizi in collaborazione

all'orale non si possono usare appunti per esporre la soluzione degli esercizi

Eventuali studenti stranieri possono sostenere l'esame, a loro scelta, in italiano, inglese o francese.

English

The exams in June/July/September 2020 and January/February 2021 will be conducted in the following way. This will be valid both for online exams or in person exams.

the exam is an ORAL EXAM

on the Moodle website, you can find an exercise sheet with about 20 exercises

the current file on Moodle is the one that will be used for the exams in June/July/September 2020. There will be a different one to be used for the exams in January/February 2021

one of the questions at the oral exams will be one of these exercises. There will be more questions about the theory part of the course

you do not have to turn in a solution for all the exercises

collaborative work in solving the exercises is allowed

during the oral exam you cannot use any material to assist you in answering the question about the exercises

Foreign students can choose to take the exam in Italian, English, or French.

PROGRAMMA

Italiano

1. Geometria differenziale delle curve nello spazio: curve parametrizzate, lunghezza d'arco. Il triedro di Frenet: versore tangente, normale e binormale. Curvatura e torsione, le equazioni di Frenet. Unicità a meno di movimenti rigidi di una curva con curvatura e torsione assegnate. Significato

geometrico di curvatura e torsione in termini di comportamento locale della curva; piano osculatore e circonferenza osculatrice. Definizione di 1-sottovarietà in \mathbb{R}^n . Ogni 1-sottovarietà ammette una parametrizzazione globale, che induce omeomorfismo con la retta o con la circonferenza.

2. Geometria differenziale delle superfici nello spazio: Superfici regolari in \mathbb{R}^3 . Piano tangente e vettore normale, orientabilità. La prima forma quadratica fondamentale. Integrale di superficie e area. Isometrie e isometrie locali. La mappa di Gauss, il differenziale della mappa di Gauss, e la seconda forma quadratica fondamentale. Curvatura gaussiana, curvatura media, curvature principali; comportamento locale della superficie rispetto al piano tangente. Il Theorema Egregium. Le geodetiche. Il teorema di Gauss-Bonnet.

3. Forme differenziali su \mathbb{R}^n e teorema di Stokes: Forme multilineari alternanti su uno spazio vettoriale, prodotto esterno. Campi vettoriali. Forme differenziali su \mathbb{R}^n . Pull-back, prodotto esterno e differenziale esterno. Forme chiuse e forme esatte. Relazione con gli integrali curvilinei (richiami di quanto visto in Analisi 2). Integrale di una 2-forma su una superficie. Il teorema di Stokes per integrali di 2-forme su superfici. Interpretazione in termini di campi vettoriali: rotore, divergenza, flusso, teorema del rotore.

English

1. Differential geometry of space curves: parametric curves, arc length. The Frenet trihedron: unit tangent vector, normal vector and binormal vector. Curvature and torsion, Frenet equations. Uniqueness up to rigid motion of a curve with prescribed curvature and torsion. Geometrical meaning of curvature and torsion in terms of the local behaviour of the curve; osculating plane and osculating circle. Definition of 1-subvariety of \mathbb{R}^n . Every 1-subvariety admits a global parametrization, which induces a homeomorphism with either the line, or the circle.

2. Differential geometry of surfaces in space: Smooth surfaces in \mathbb{R}^3 . Tangent plane and normal vector; orientability. The first fundamental quadratic form. Surface integral, area. Isometries and local isometries. The Gauss map, the differential of the Gauss map, and the second fundamental quadratic form. Gaussian curvature, mean curvature, principal curvatures; local behaviour of the surface with respect to the tangent plane. The Theorema Egregium. Geodesics. The Gauss-Bonnet theorem.

3. Differential forms on \mathbb{R}^n and Stokes theorem: Multilinear alternating forms on a vector space, wedge product. Tangent vectors to \mathbb{R}^n , vector fields. Differential forms on \mathbb{R}^n . Pull-back, wedge product, exterior differential. Closed forms and exact forms. Relationship with line integrals (recall from Analisi 2). Integral of a 2-form along a surface. Stokes theorem for integrals of 2-forms on surfaces. Interpretation in terms of vector fields: curl, divergence, flux, curl theorem.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Per curve e superfici:

Curve e superfici

Autore: Marco ABATE, Francesca TOVENA

Casa editrice: Springer

ISBN: 8847005353 (← link al catalogo biblioteca)

Url: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-88-470-1941-6>

Differential Geometry of Curves and Surfaces

Autore: Manfredo P. Do Carmo
Casa editrice: Dover Publications
ISBN: 9780132125895 (<-- link al catalogo biblioteca)
Url: <https://store.doverpublications.com/0486806995.html>

Per forme differenziali, campi vettoriali, teorema di Stokes:

Differential Forms and Applications
Autore: Manfredo P. Do Carmo
Casa editrice: Springer
ISBN: 978-3-540-57618-1 (<-- link al catalogo biblioteca)
Url: <https://www.springer.com/it/book/9783540576181>

Analisi Matematica 2
Autore: Carlo Domenico PAGANI, Sandro SALSA
Casa editrice: Zanichelli
ISBN: 9788808637086 (<-- link al catalogo biblioteca)
Url: <https://www.zanichelli.it/ricerca/prodotti/analisi-matematica-pagani-salsa-001>

English

For curves and surfaces:

Curves and surfaces
Autore: Marco ABATE, Francesca TOVENA
Casa editrice: Springer
ISBN: 8847005353 (<-- link to library catalogue)
Url: <https://www.springer.com/it/book/9788847019409>

Differential Geometry of Curves and Surfaces
Autore: Manfredo P. Do Carmo
Casa editrice: Dover Publications
ISBN: 9780132125895 (<-- link al catalogo biblioteca)
Url: <https://store.doverpublications.com/0486806995.html>

For differential forms, vector fields, and Stokes theorem:

Differential Forms and Applications
Autore: Manfredo P. Do Carmo
Casa editrice: Springer
ISBN: 978-3-540-57618-1 (<-- link to library catalogue)
Url: <https://www.springer.com/it/book/9783540576181>

Analisi Matematica 2

Autore: Carlo Domenico PAGANI, Sandro SALSA

Casa editrice: Zanichelli

ISBN: 9788808637086 (<-- link to library catalogue)

Url: <https://www.zanichelli.it/ricerca/prodotti/analisi-matematica-pagani-salsa-001>

NOTA

Italiano

ATTENZIONE: tutte le informazioni riguardo alla didattica durante la sospensione per CORONAVIRUS sono sulla pagina di Moodle

English

CAUTION: all information on classes during the suspension caused by CORONAVIRUS will be found on the Moodle page

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=f6na

Geometria 4

Geometry 4

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1419
Docente:	Prof. Michele Rossi (Titolare del corso) Dott. Elena Martinengo (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702813, michele.rossi@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Italiano

I corsi di geometria 1,2,3.

English

Geometry 1, Geometry 2 and Geometry 3.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Il corso è consigliato a chi intenda seguire un percorso di Geometria nella Laurea Magistrale in Matematica.

English

This course is recommended for those who are willing to enrol in a Master's degree in Geometry.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento sviluppa, per circa metà del corso, la teoria dei rivestimenti topologici con applicazioni al calcolo del gruppo fondamentale. Si continua quindi con il Teorema di Seifert-Van Kampen ed ulteriori applicazioni al calcolo del gruppo fondamentale. Un'applicazione importante sarà il calcolo del gruppo fondamentale e del suo abelianizzato per tutte le superfici topologiche connesse e compatte.

Tutti questi argomenti sono di estrema importanza per intraprendere ogni tipo di ulteriore studio delle strutture geometriche algebro-differenziali.

L'ultima parte del corso è un'introduzione allo studio delle curve algebriche piane, ai loro punti lisci e singolari e dei principali e elementari teoremi che le descrivono. Questa introduzione ha lo scopo di avvicinare lo studente al linguaggio e ai primi concetti della geometria algebrica.

La struttura teorica dell'insegnamento consiste in una serie di teoremi con relative dimostrazioni, lo studio delle quali mette in grado lo studente di produrre autonomamente dimostrazioni rigorose di risultati matematici non identiche a quelle da loro già conosciute ma ispirate a esse in modo rilevante e di risolvere problemi di moderata difficoltà nel campo della topologia generale ed algebrica.

In particolare, l'insegnamento prevede:

obiettivi formativi teorici: sviluppo di un rigoroso linguaggio matematico; assimilazione di concetti astratti, teoremi e relative dimostrazioni inerenti alla topologia generale e algebrica.
obiettivi formativi applicati: apprendimento di tecniche di calcolo; capacità di risoluzione di esercizi standard e di problemi nuovi, in cui è necessario elaborare autonomamente una strategia e applicare le nozioni apprese, o elaborare una piccola dimostrazione simile a quelle viste a lezione.

English

The course develops, in a first half part, the basic concepts of the theory of covering spaces in algebraic topology, with application to computing the fundamental group of a sufficiently general topological space. Then the course will go on treating the Seifert-Van Kampen Theorem with further application to the computation of the fundamental group. A very important application will be computing the fundamental group and its abelianization, for every compact and connected topological surface.

All these arguments are extremely important for every further study of algebraic and differential geometric structures.

The last part of the course is an introduction to the study of algebraic curves, their smooth and singular points and of the main and elementary theorems that describe them. The aim is also to introduce the student to the language and the first concepts in algebraic geometry.

The theoretical structure of the course consists in a series of theorems and their proofs, the study of which will enable the student to autonomously produce rigorous proofs of mathematical results not identical to those already known but inspired to them in a relevant manner and to solve problems of moderate difficulty in the field of general and algebraic topology.

In particular, the course will provide:

theoretical training objectives: development of a rigorous mathematical language;
assimilation of abstract concepts, theorems and their proofs related to general and algebraic topology
applied training objectives: the student will learn computing techniques to solve problems;
the student will be able to solve standard exercises and new problems, in which it will be necessary to develop new strategies and apply the concepts learned or develop simple proofs similar to those seen in the class.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente acquisirà:

1. consapevolezza del ruolo della topologia in matematica,
2. un consistente bagaglio di tecniche per il calcolo del più basilare invariante topologico dato dal gruppo fondamentale,
3. conoscenza basilare della teoria delle curve piane, punti lisci e singolari, coniche e cubiche piane.
4. dimestichezza con i primi concetti di geometria algebrica elementare.

English

The student shall acquire

1. Knowledge about topology and its role in mathematics
2. knowledge of a significant number of techniques for computing the most basic topological invariant given by the fundamental group
3. basic knowledge of the theory of algebraic plane curves, smooth and singular points, plane conics and cubics.
4. basic skills in the first concepts of algebraic geometry.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento si articola in 48 ore (6 CFU) di didattica frontale.

English

The course is articulated in 48 hours (6 CFU) of classroom teaching.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Prova orale. Consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso.

English

Final oral exam. Questions dealing with the theory and the proofs of some of the main results

PROGRAMMA

Italiano

1. Rivestimenti topologici
2. Sollevamento di cammini ed omotopie
3. G-rivestimenti
4. Trasformazioni di ricoprimenti
5. Gruppo fondamentale ed omotopia (richiami)
6. Rivestimenti e gruppo fondamentale
7. Rivestimento universale
8. Sottogruppi del gruppo fondamentale e rivestimenti associati
9. Teorema di Seifert-Van Kampen
10. Definizione di varietà algebrica affine, introduzione allo spazio proiettivo.
11. Definizione di curve algebriche piane, studio dei punti lisci e dei punti singolari (punti doppi e cenni ai multipli).
12. Teorema di Bézout, dimostrazione in un caso semplice.

English

1. Covering spaces
2. Lifting paths and homotopies
3. G-coverings
4. Covering transformations

5. Fundamental group and homotopy (recalls)
6. Coverings and fundamental group
7. Universal covering
8. Subgroups of the fundamental group and associated coverings
9. Seifert-Van Kampen theorem
10. Definition of affine algebraic variety, introduction to the projective space.
11. Definition of algebraic plane curves, analysis of smooth and singular points (double and multiple points).
12. Bézout's Theorem, proof in a simple case.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

F.H. Croom "Basic concepts of algebraic topology"

W. Fulton "Algebraic Topology"

C. Kosniowski "Introduzione alla topologia algebrica"

I. Félix, D. Tanré "Topologie Algérique"

J.J. Rotman "An introduction to algebraic topology"

W. Fulton "Algebraic Curves - An introduction to algebraic geometry", Benjamin-Cummings Publishing Co., Subs. of Addison Wesley Longman, US.

M. Reid "Undergraduate algebraic geometry", London Mathematical Society, Student text 12.

English

F.H. Croom "Basic concepts of algebraic topology"

W. Fulton "Algebraic Topology"

C. Kosniowsky "A first course in algebraic topology"

I. Félix, D. Tanré "Topologie Algérique"

J.J. Rotman "An introduction to algebraic topology"

W. Fulton "Algebraic Curves - An introduction to algebraic geometry", Benjamin-Cummings Publishing Co., Subs. of Addison Wesley Longman, US.

M. Reid "Undergraduate algebraic geometry", London Mathematical Society , Student text 12.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=g2qu

Geometria UNO - CORSO A (COGNOMI A-K)

Geometry 1

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1626
Docente:	Prof. Anna Maria Fino (Titolare del corso) Prof. Mario Valenzano (Esercitatore)
Contatti docente:	011 6702886, annamaria.fino@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

L'insegnamento non ha prerequisiti, salvo le nozioni di base di matematica dalla scuola superiore.

English

The course has no prerequisites, except for the basic notions in Mathematics from high school.

PROPEDEUTICO A

Italiano] L'algebra lineare è utilizzata in quasi tutti gli insegnamenti successivi del Corso di Laurea.

[[English

Linear Algebra is used in most of the following courses in Mathematics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Scopo dell'insegnamento è di fornire agli studenti gli elementi di base dell'algebra lineare e della geometria analitica, che saranno poi utilizzati in buona parte degli studi successivi.

La struttura teorica dell'insegnamento consiste nello sviluppo delle tematiche del programma, mediante l'introduzione di concetti fondamentali e lo sviluppo di una serie di teoremi con relative dimostrazioni, affiancati da esempi significativi, esercizi e applicazioni.

In particolare, l'insegnamento prevede:

obiettivi formativi teorici: sviluppo di un rigoroso linguaggio matematico; assimilazione di concetti astratti, strutture algebriche, teoremi e relative dimostrazioni, inerenti all'algebra lineare e alla geometria;

obiettivi formativi applicati: apprendimento di tecniche di calcolo; capacità di risoluzione di esercizi standard e di problemi nuovi, in cui è necessario elaborare autonomamente una strategia e applicare le nozioni apprese, o elaborare una piccola dimostrazione simile a quelle viste a lezione.

English

The aim of the course is to furnish the students with the basic notions of linear algebra and analytic geometry, which will be used in most of the following studies.

The theoretical structure of the course is the development of the topics of the program, through

the introduction of fundamental concepts and the development of a series of theorems and proofs, supported by meaningful examples, exercises and applications.

In particular, the course has:

theoretical aims: development of a rigorous mathematical language; acquisition of abstract concepts, algebraic structures, theorems and proofs, pertaining to linear algebra and geometry;

applied aims: acquisition of calculus techniques; problem solving skills both in standard exercises and in new problems, where it is necessary to elaborate autonomously a strategy and apply the notions of the course, or to elaborate a small proof similar to the ones seen at the lectures.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà:

aver acquisito i concetti fondamentali dell'algebra lineare e della geometria analitica;
saper comunicare ed esprimere problematiche inerenti i contenuti dell'insegnamento: saper enunciare e dimostrare i teoremi, ma anche discutere le problematiche che riguardano l'enunciato di un teorema e le sue applicazioni;
saper applicare le nozioni e le tecniche apprese sia a esercizi standard sia alla risoluzione di problemi nuovi, che richiedono l'elaborazione autonoma di una strategia, o di piccole dimostrazioni rigorose, non identiche a quelle già conosciute ma ispirate a esse.

English

At the end of the course the student is expected to:

have acquired the fundamental concepts of linear algebra and analytic geometry;
be able to communicate and express problems pertaining to the topics of the course: to be able to state and prove theorems, but also to discuss problems concerning the statement of a theorem and its applications;
be able to apply the notions and the techniques learnt in the course both to standard exercises and to new problems, which require the autonomous elaboration of a strategy, or of a small rigorous proofs, not identical to the ones seen at the lectures but similar.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è annuale e consiste in 12 CFU di didattica frontale, metà per semestre, articolate in 72 ore di lezioni e 36 ore di esercitazioni. Per l'emergenza Coronavirus le lezioni sono svolte in modalità alternativa con registrazione mediante iPad.

English

The course is one year-long and consists of 12 CFU of classroom teaching, half for each term, articulated in 72 hours of lectures and 36 hours of exercise sessions. Due to the Coronavirus emergency, the lectures will be operated remotely.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale, entrambe obbligatorie.

La prova scritta consiste di esercizi da risolvere e domande di teoria.

Per accedere alla prova orale si deve aver raggiunto il punteggio di almeno 18/30 alla prova scritta. La prova orale deve essere sostenuta nella stessa sessione d'esame (estiva, autunnale o invernale) in cui si è superata la prova scritta. Se non si supera la prova orale si deve ripetere anche la prova scritta.

La prova orale consiste in domande relative al programma svolto a lezione.

Lo studente può scegliere di sostituire la prova scritta con due prove scritte parziali, che si tengono a febbraio (sulla parte del programma svolta nel primo semestre) e nella sessione estiva (sulla parte del programma svolta nel secondo semestre).

Per maggiori dettagli e per i testi delle prove scritte degli anni passati si rimanda alla pagina web del corso su moodle.

In periodo di emergenza sanitaria Covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico (webex). Consisterà sempre nello svolgimento di una prova scritta e una prova orale, come descritte sopra. I dettagli tecnici sono forniti nella pagina Moodle, nella sezione Modalità di Esame.

English

The exam consists in a written examination and an oral examination, both mandatory.

The written examination consists in exercises to solve and questions about the theory.

For admission to the oral examination, it is necessary to have got a grade of at least 18/30 at the written examination. The oral examination must be taken at the same session (summer, fall or winter) of the written examination. If a student fails the oral examination, he must repeat also the written examination.

The oral examination consists of an interview on the program of the course.

A student can choose to replace the written examination by two partial written examinations, which take place in February (on the first part of the course) and in the summer (on the second part of the course).

For more details, and for the written examinations of the previous years, please see the web page of the course on moodle.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

L'insegnamento prevede un'attività di tutorato, articolata come segue.

Ogni due settimane viene assegnato agli studenti (via moodle) un foglio di esercizi da svolgere a

casa. Gli studenti consegnano gli esercizi svolti al tutore, che li corregge (senza valutazione); di solito il tutore è uno studente della Laurea Magistrale in Matematica. Il tutore incontra gli studenti ogni due settimane per restituire i fogli di esercizi corretti e discutere gli esercizi proposti. Lo svolgimento e la consegna dei fogli di esercizi bisettimanali non sono obbligatori, ma sono consigliati.

English

The course has a tutoring activity, articulated as follows.

Once every two weeks, the professor assigns a homework sheet of exercises (via moodle). The students hand in the sheets to the tutor, who corrects them (without grading); usually the tutor is a senior student in Mathematics. The tutor meets the students once every two weeks to return the corrected sheets and to discuss the exercises. The homework sheets are not mandatory, but they are strongly recommended.

PROGRAMMA

Italiano

Sistemi lineari: risoluzione mediante il metodo di riduzione di Gauss. Matrici: traccia, rango e operazioni con le matrici. Determinante, minori, regola di Laplace. Teorema di Rouché-Capelli.

Vettori geometrici applicati e liberi nello spazio, equipollenza; coordinate affini e cartesiane nello spazio.

Spazi vettoriali su un campo K : definizione, sottospazi vettoriali; somma ed intersezione di sottospazi. Generatori, dipendenza e indipendenza lineare; basi e dimensione di uno spazio vettoriale finitamente generato. Formula di Grassmann; somma diretta di sottospazi.

Applicazioni lineari e matrici associate. Immagine e controimmagine di sottospazi vettoriali, nucleo ed immagine di un'applicazione lineare. Endomorfismi ed isomorfismi di spazi vettoriali. Teorema di nullità più rango.

Autovalori, autovettori e autospazi di un endomorfismo; matrici simili; polinomio caratteristico. Endomorfismi e matrici diagonalizzabili. Criteri di diagonalizzazione.

Prodotto scalare standard in R^n , angoli e norme. Prodotto vettoriale in R^3 , prodotto misto.

Prodotti scalari su spazi vettoriali reali, spazi vettoriali euclidei: angoli, ortogonalità e lunghezze; basi ortonormali, procedimento di Gram-Schmidt; complemento ortogonale, proiezione ortogonale. Isometrie lineari e matrici ortogonali. Endomorfismi autoaggiunti e teorema spettrale; applicazioni alle matrici simmetriche reali.

Prodotto hermitiano standard su C^n e prodotti hermitiani su spazi vettoriali complessi. Basi ortonormali, procedimento di Gram-Schmidt. Isometrie lineari e matrici unitarie. Endomorfismi autoaggiunti, matrici hermitiane, cenni sul teorema spettrale complesso.

Forme lineari e bilineari. Forme lineari e spazio duale. Spazio biduale, isomorfismo canonico ed applicazione lineare trasposta. Forme bilineari simmetriche e forme quadratiche: matrici associate, matrici congruenti. Diagonalizzazione di una forma quadratica su un campo arbitrario di caratteristica diversa da 2 (teorema di Lagrange), su un campo algebricamente chiuso (in particolare i complessi) e sul campo dei numeri reali. Forme quadratiche reali: segnatura e teorema di Sylvester;

forme semidefinite, definite e indefinite.

Cenni di geometria affine in \mathbb{R}^n : sottospazi affini, dimensione, giacitura, parallelismo; descrizione parametrica o per equazioni di un sottospazio affine; relazione con i sistemi lineari. Affinità e rototraslazioni. Cambiamenti di coordinate nello spazio.

Geometria analitica nel piano e nello spazio: rette, piani, sfere, circonferenze. Posizioni reciproche, distanze ed angoli fra rette e piani. Coniche: forma canonica e riduzione a forma canonica.

English

Linear systems: resolution with the Gauss reduction method. Matrices: trace, rank and operations with matrices. Determinant, minors, Laplace's rule. Theorem of Rouché-Capelli.

Applied and free geometrical vectors in the space, equipollence; affine and cartesian coordinates in the space.

Vector spaces over a field K : definition, linear subspaces. Sum and intersection of linear subspaces. Generators, linear dependence and independence, basis and dimensions of finitely generated vector spaces. Grassmann formula; direct sum of subspaces.

Linear maps, matrices associated to linear maps. Image and inverse image of subspaces, kernel and image of a linear map. Isomorphisms of linear spaces. Relation between the rank and the dimension of the kernel.

Eigenvalues, eigenvectors and eigenspaces of an endomorphism. Characteristic polynomial, direct sum of eigenspaces. Diagonalizable endomorphisms and matrices. Diagonalization criteria.

Standard scalar product in \mathbb{R}^n , norm, angles. Vector product in \mathbb{R}^3 , mixed product.

Scalar products on real vector spaces, euclidean vector spaces: angles, orthogonality and lengths; orthonormal bases, Gram-Schmidt process; orthogonal complement, orthogonal projection. Linear isometries and orthogonal matrices. Self-adjoint endomorphisms and spectral theorem; applications to real symmetric matrices.

Standard hermitian product on \mathbb{C}^n and hermitian products on complex vector spaces. Orthonormal bases, Gram-Schmidt process. Linear isometries and unitary matrices. Self-adjoint endomorphisms, hermitian matrices, hints on the complex spectral theorem.

Linear and bilinear forms. Linear forms and dual space. Bidual space, canonical isomorphism and transpose of a linear map. Symmetric bilinear forms and quadratic forms: associated matrices, congruent matrices. Diagonalization of a quadratic form on an arbitrary field of characteristic different from 2 (Lagrange theorem), on an algebraically closed field (in particular the complex numbers), on the field of real numbers. Real quadratic forms: signature and Sylvester theorem; semidefinite, definite and indefinite forms.

A brief discussion about affine geometry in \mathbb{R}^n : affine subspaces, dimension, direction, parallel subspaces; description of an affine subspace via parameters or via equations; relation with linear systems. Affine transformations, direct congruences. Changes of coordinates in the space.

Analytic geometry in plane and space: lines, planes spheres and circles. Reciprocal positions, distances and angles between lines and planes. Conics: canonical form and reduction to canonical form.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Abbena, Fino, Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica, volumi 1 (teoria) e 2 (esercizi), Aracne 2012

Lang, Algebra Lineare, Bollati Boringhieri, 2008 (anche nella versione originale in inglese Linear Algebra, edito da Springer)

Lang, Introduction to Linear Algebra, Springer 1986

H. Anton, C. Rorres, Elementary Linear Algebra: Applications, Wiley 2010

In linea generale ogni testo di algebra lineare può essere utilizzato come supporto alla preparazione del corso. Si consiglia caldamente la consultazione di più volumi, anche in lingua inglese, oltre ai testi di riferimento.

English

Abbena, Fino, Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica, volumes 1 (theory) and 2 (exercises), Aracne 2012

Lang, Algebra Lineare, Bollati Boringhieri, 2008 (also in the original English version Linear Algebra, published by Springer)

Lang, Introduction to Linear Algebra, Springer 1986

H. Anton, C. Rorres, Elementary Linear Algebra: Applications, Wiley 2010

Overall every text in linear algebra can be used as a support for the course. We recommend the students to look at several textbooks, besides the main references.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=vwmr

Geometria UNO - CORSO B (COGNOMI L-Z)

Geometry 1

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1626
Docente:	Dott. Luciano Mari (Titolare del corso) Prof. Luigi Vezzoni (Titolare del corso) Prof. Federica Galluzzi (Titolare del corso)
Contatti docente:	n/d, luciano.mari@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

L'insegnamento non ha prerequisiti, salvo le nozioni di base di matematica dalla scuola superiore.

English

The course has no prerequisites, except for the basic notions in Mathematics from high school.

PROPEDEUTICO A

Italiano] L'algebra lineare è utilizzata in quasi tutti gli insegnamenti successivi del Corso di Laurea.

[[English

Linear Algebra is used in most of the following courses in Mathematics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Scopo dell'insegnamento è di fornire agli studenti gli elementi di base dell'algebra lineare e della geometria analitica, che saranno poi utilizzati in buona parte degli studi successivi.

La struttura teorica dell'insegnamento consiste nello sviluppo delle tematiche del programma, mediante l'introduzione di concetti fondamentali e lo sviluppo di una serie di teoremi con relative dimostrazioni, affiancati da esempi significativi, esercizi e applicazioni.

In particolare, l'insegnamento prevede:

obiettivi formativi teorici: sviluppo di un rigoroso linguaggio matematico; assimilazione di concetti astratti, strutture algebriche, teoremi e relative dimostrazioni, inerenti all'algebra lineare e alla geometria;

obiettivi formativi applicati: apprendimento di tecniche di calcolo; capacità di risoluzione di esercizi standard e di problemi nuovi, in cui è necessario elaborare autonomamente una strategia e applicare le nozioni apprese, o elaborare una piccola dimostrazione simile a quelle viste a lezione.

English

The aim of the course is to furnish the students with the basic notions of linear algebra and analytic geometry, which will be used in most of the following studies.

The theoretical structure of the course is the development of the topics of the program, through the introduction of fundamental concepts and the development of a series of theorems and proofs, supported by meaningful examples, exercises and applications.

In particular, the course has:

theoretical aims: development of a rigorous mathematical language; acquisition of abstract concepts, algebraic structures, theorems and proofs, pertaining to linear algebra and geometry;

applied aims: acquisition of calculus techniques; problem solving skills both in standard exercises and in new problems, where it is necessary to elaborate autonomously a strategy and apply the notions of the course, or to elaborate a small proof similar to the ones seen at the lectures.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà:

aver acquisito i concetti fondamentali dell'algebra lineare e della geometria analitica; saper comunicare ed esprimere problematiche inerenti i contenuti dell'insegnamento: saper enunciare e dimostrare i teoremi, ma anche discutere le problematiche che riguardano l'enunciato di un teorema e le sue applicazioni; saper applicare le nozioni e le tecniche apprese sia a esercizi standard sia alla risoluzione di problemi nuovi, che richiedono l'elaborazione autonoma di una strategia, o di piccole dimostrazioni rigorose, non identiche a quelle già conosciute ma ispirate a esse.

English

At the end of the course the student is expected to:

have acquired the fundamental concepts of linear algebra and analytic geometry; be able to communicate and express problems pertaining to the topics of the course: to be able to state and prove theorems, but also to discuss problems concerning the statement of a theorem and its applications; be able to apply the notions and the techniques learnt in the course both to standard exercises and to new problems, which require the autonomous elaboration of a strategy, or of a small rigorous proofs, not identical to the ones seen at the lectures but similar.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è annuale e consiste in 12 CFU di didattica frontale, metà per semestre, articolate in 72 ore di lezioni e 36 ore di esercitazioni.

English

The course is one year-long and consists of 12 CFU of classroom teaching, half for each term, articulated in 72 hours of lectures and 36 hours of exercise sessions.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale, entrambe obbligatorie.

La prova scritta consiste di esercizi da risolvere e domande di teoria.

Per accedere alla prova orale si deve aver raggiunto il punteggio di almeno 18/30 alla prova scritta. La prova orale deve essere sostenuta nella stessa sessione d'esame (estiva, autunnale o invernale) in cui si è superata la prova scritta. Se non si supera la prova orale si deve ripetere anche la prova scritta.

La prova orale consiste in domande relative al programma svolto a lezione.

Lo studente può scegliere di sostituire la prova scritta con due prove scritte parziali, che si tengono a febbraio (sulla parte del programma svolta nel primo semestre) e nella sessione estiva (sulla parte del programma svolta nel secondo semestre).

Per maggiori dettagli e per i testi delle prove scritte degli anni passati si rimanda alla pagina web del corso su moodle.

English

The exam consists in a written examination and an oral examination, both mandatory.

The written examination consists in exercises to solve and questions about the theory.

For admission to the oral examination, it is necessary to have got a grade of at least 18/30 at the written examination. The oral examination must be taken at the same session (summer, fall or winter) of the written examination. If a student fails the oral examination, he must repeat also the written examination.

The oral examination consists of an interview on the program of the course.

A student can choose to replace the written examination by two partial written examinations, which take place in February (on the first part of the course) and in the summer (on the second part of the course).

For more details, and for the written examinations of the previous years, please see the web page of the course on moodle.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

L'insegnamento prevede un'attività di tutorato, articolata come segue.

Ogni due settimane viene assegnato agli studenti (via moodle) un foglio di esercizi da svolgere a casa. Gli studenti consegnano gli esercizi svolti al tutore, che li corregge (senza valutazione); di solito il tutore è uno studente della Laurea Magistrale in Matematica. Il tutore incontra gli studenti ogni due settimane per restituire i fogli di esercizi corretti e discutere gli esercizi proposti. Lo svolgimento e la consegna dei fogli di esercizi bisettimanali non sono obbligatori, ma sono consigliati.

English

The course has a tutoring activity, articulated as follows.

Once every two weeks, the professor assigns a homework sheet of exercises (via moodle). The students hand in the sheets to the tutor, who corrects them (without grading); usually the tutor is

a senior student in Mathematics. The tutor meets the students once every two weeks to return the corrected sheets and to discuss the exercises. The homework sheets are not mandatory, but they are strongly recommended.

PROGRAMMA

Italiano

Sistemi lineari: risoluzione mediante il metodo di riduzione di Gauss. Matrici: traccia, rango e operazioni con le matrici. Determinante, minori, regola di Laplace. Teorema di Rouché-Capelli.

Vettori geometrici applicati e liberi nello spazio, equipollenza; coordinate affini e cartesiane nello spazio.

Spazi vettoriali su un campo K : definizione, sottospazi vettoriali; somma ed intersezione di sottospazi. Generatori, dipendenza e indipendenza lineare; basi e dimensione di uno spazio vettoriale finitamente generato. Formula di Grassmann; somma diretta di sottospazi.

Applicazioni lineari e matrici associate. Immagine e controimmagine di sottospazi vettoriali, nucleo ed immagine di un'applicazione lineare. Endomorfismi ed isomorfismi di spazi vettoriali. Teorema di nullità più rango.

Autovalori, autovettori e autospazi di un endomorfismo; matrici simili; polinomio caratteristico. Endomorfismi e matrici diagonalizzabili. Criteri di diagonalizzazione.

Prodotto scalare standard in \mathbb{R}^n , angoli e norme. Prodotto vettoriale in \mathbb{R}^3 , prodotto misto.

Prodotti scalari su spazi vettoriali reali, spazi vettoriali euclidei: angoli, ortogonalità e lunghezze; basi ortonormali, procedimento di Gram-Schmidt; complemento ortogonale, proiezione ortogonale. Isometrie lineari e matrici ortogonali. Endomorfismi autoaggiunti e teorema spettrale; applicazioni alle matrici simmetriche reali.

Prodotto hermitiano standard su \mathbb{C}^n e prodotti hermitiani su spazi vettoriali complessi. Basi ortonormali, procedimento di Gram-Schmidt. Isometrie lineari e matrici unitarie. Endomorfismi autoaggiunti, matrici hermitiane, cenni sul teorema spettrale complesso.

Forme lineari e bilineari. Forme lineari e spazio duale. Spazio biduale, isomorfismo canonico ed applicazione lineare trasposta. Forme bilineari simmetriche e forme quadratiche: matrici associate, matrici congruenti. diagonalizzazione di una forma quadratica su un campo arbitrario di caratteristica diversa da 2 (teorema di Lagrange), su un campo algebricamente chiuso (in particolare i complessi) e sul campo dei numeri reali. Forme quadratiche reali: segnatura e teorema di Sylvester; forme semidefinite, definite e indefinite.

Cenni di geometria affine in \mathbb{R}^n : sottospazi affini, dimensione, giacitura, parallelismo; descrizione parametrica o per equazioni di un sottospazio affine; relazione con i sistemi lineari. Affinità e rototraslazioni. Cambiamenti di coordinate nello spazio.

Geometria analitica nel piano e nello spazio: rette, piani, sfere, circonferenze. Posizioni reciproche, distanze ed angoli fra rette e piani. Coniche: forma canonica e riduzione a forma canonica.

English

Linear systems: resolution with the Gauss reduction method. Matrices: trace, rank and operations with matrices. Determinant, minors, Laplace's rule. Theorem of Rouché-Capelli.

Applied and free geometrical vectors in the space, equipollence; affine and cartesian coordinates in the space.

Vector spaces over a field K : definition, linear subspaces. Sum and intersection of linear subspaces. Generators, linear dependence and independence, basis and dimensions of finitely generated vector spaces. Grassmann formula; direct sum of subspaces.

Linear maps, matrices associated to linear maps. Image and inverse image of subspaces, kernel and image of a linear map. Isomorphisms of linear spaces. Relation between the rank and the dimension of the kernel.

Eigenvalues, eigenvectors and eigenspaces of an endomorphism. Characteristic polynomial, direct sum of eigenspaces. Diagonalizable endomorphisms and matrices. Diagonalization criteria.

Standard scalar product in \mathbb{R}^n , norm, angles. Vector product in \mathbb{R}^3 , mixed product.

Scalar products on real vector spaces, euclidean vector spaces: angles, orthogonality and lengths; orthonormal bases, Gram-Schmidt process; orthogonal complement, orthogonal projection. Linear isometries and orthogonal matrices. Self-adjoint endomorphisms and spectral theorem; applications to real symmetric matrices.

Standard hermitian product on \mathbb{C}^n and hermitian products on complex vector spaces. Orthonormal bases, Gram-Schmidt process. Linear isometries and unitary matrices. Self-adjoint endomorphisms, hermitian matrices, hints on the complex spectral theorem.

Linear and bilinear forms. Linear forms and dual space. Bidual space, canonical isomorphism and transpose of a linear map. Symmetric bilinear forms and quadratic forms: associated matrices, congruent matrices. Diagonalization of a quadratic form on an arbitrary field of characteristic different from 2 (Lagrange theorem), on an algebraically closed field (in particular the complex numbers), on the field of real numbers. Real quadratic forms: signature and Sylvester theorem; semidefinite, definite and indefinite forms.

A brief discussion about affine geometry in \mathbb{R}^n : affine subspaces, dimension, direction, parallel subspaces; description of an affine subspace via parameters or via equations; relation with linear systems. Affine transformations, direct congruences. Changes of coordinates in the space.

Analytic geometry in plane and space: lines, planes spheres and circles. Reciprocal positions, distances and angles between lines and planes. Conics: canonical form and reduction to canonical form.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Abbena, Fino, Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica, volumi 1 (teoria) e 2 (esercizi), Aracne 2012

Lang, Algebra Lineare, Bollati Boringhieri, 2008 (anche nella versione originale in inglese Linear Algebra, edito da Springer)

Lang, Introduction to Linear Algebra, Springer 1986

H. Anton, C. Rorres, Elementary Linear Algebra: Applications, Wiley 2010

In linea generale ogni testo di algebra lineare può essere utilizzato come supporto alla preparazione del corso. Si consiglia caldamente la consultazione di più volumi, anche in lingua inglese, oltre ai testi di riferimento.

English

Abbena, Fino, Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica, volumes 1 (theory) and 2 (exercises), Aracne 2012

Lang, Algebra Lineare, Bollati Boringhieri, 2008 (also in the original English version Linear Algebra, published by Springer)

Lang, Introduction to Linear Algebra, Springer 1986

H. Anton, C. Rorres, Elementary Linear Algebra: Applications, Wiley 2010

Overall every text in linear algebra can be used as a support for the course. We recommend the students to look at several textbooks, besides the main references.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=0szz

Inglese

English

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0351
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF E - Prova Finale e conoscenza della lingua straniera
Crediti/Valenza:	4
SSD attività didattica:	L-LIN/12 - lingua e traduzione - lingua inglese
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Conoscenza della grammatica, del lessico e comprensione di testi tecnico-scientifici.

english

Knowing English grammar, lexical and understanding scientific texts.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Lo studente deve conoscere la grammatica e del lessico e essere in grado di comprendere testi tecnico-scientifici.

english

Students should know grammar, vocabulary and understand scientific texts.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Questo insegnamento non prevede lezioni frontali, ma solo un esame finale.

Sono comunque previste attività didattiche di supporto (vedi di seguito, attività di supporto)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

La prova di lingua inglese SET (Scientific English Test) è composta da due parti:
la prima (Test A) valuta la conoscenza della grammatica e del lessico;
la seconda (Test B) valuta la capacità di comprensione di testi tecnico-scientifici.
Chi è già in possesso di certificazione linguistica di livello B1 (PET o equivalente) può essere esonerato dalla parte A e sostenere solo il Test B.
Chi è già in possesso di certificazione linguistica di livello B2 (First Certificate o equivalente, vedi CEF) o superiore può essere esonerato da entrambi i Test.

Sia per accedere al test sia per avere riconosciute le certificazioni, occorre iscriversi all'appello attraverso la normale procedura di Esse3 dalla pagina personale.

In ogni sessione d'esami sono presenti 4 canali di accesso:

INGLESE CON CERT.NE B2 O SUPERIORE: riservato agli studenti in possesso di certificazione B2 o superiore.

Lo studente si presenta all'appello con certificato originale (oltre che con il tesserino universitario) e la commissione ne valuta la conformità.

Sono valide le certificazioni ufficiali, non le attestazioni, ma in caso di dubbi si può sottoporre comunque alla commissione la certificazione per la valutazione.

In caso positivo, la commissione procede alla registrazione dell'esame.

INGLESE CON CERTIFICAZIONE B1: riservato agli studenti in possesso di certificazione B1 o a quelli in possesso di una certificazione che non contiene il livello secondo la classificazione europea

(ad esempio alcune certificazioni IELTS).

Lo studente si presenta all'appello con certificato originale (oltre che con il tesserino universitario), la commissione esamina la documentazione e provvede a registrare l'esenzione parziale o totale.

In caso di esenzione parziale, lo studente si presenterà ancora all'appello per sostenere la parte B.

INGLESE SOLO PARTE B: riservato a coloro che hanno già superato la parte A o ne sono stati esonerati dalla commissione in virtù di una certificazione.

INGLESE SENZA CERTIFICAZIONE PARTI A E B: riservato agli studenti che devono sostenere entrambi i test A e B, non rientrando nelle categorie precedenti.

Se si è superato il test A ma non il B, ripresentandosi in una sessione successiva

si potrà ritentare il solo test B: il test A superato resta valido per un anno solare.

Si può effettuare un test di autovalutazione sulla parte A, accedendo alla pagina

<http://tarm.dm.unito.it/tuexam07/queweban.asp>.

La divisione degli appelli nei diversi canali di accesso è fatta per ottimizzare l'utilizzo delle postazioni in aula informatica.

A questo scopo è necessario iscriversi al canale appropriato e controllare l'email nei giorni precedenti alle prove

perché si potrebbero ricevere istruzioni ulteriori che dipendono dal numero di iscritti all'appello di volta in volta.

Per il test A viene inizialmente proposta una batteria di 19 domande (A1).

Per ogni domanda è assegnato 1 punto se la risposta è giusta, 0 se la risposta è errata o mancante.

A conclusione della prima serie di domande,

- se il punteggio è di almeno 13 risposte giuste, la parte A è superata e viene proposto subito il test B;

- se il punteggio è inferiore a 7 risposte giuste, l'esame si considera non superato e ci si deve ripresentare in una sessione successiva;

- se il punteggio è compreso fra 7 e 12, viene proposta una seconda batteria di 19 domande (A2).

Dopo questa, in base al punteggio totale conseguito ($A1 + A2$) si passa al Test B, oppure si conclude negativamente l'esame,

oppure si riceve una terza batteria di domande (A3).

A conclusione della batteria A3, in base alla somma dei punteggi ($A1+A2+A3$) l'esito può essere "esame non superato"

oppure "parte A superata": in quest'ultimo caso si passa al Test B.

Per ciascuna delle batterie di 19 domande il tempo disponibile per rispondere è di 20 minuti.

Il Test B contiene quattro testi in inglese, per ciascuno dei quali sono proposte 6 domande.

Il tempo disponibile per il test B è di 45 minuti.

Il test è superato con almeno 15 risposte giuste su 24: in tal caso l'esame è concluso positivamente.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

La Scuola di Scienze della Natura organizza e mette a disposizione degli studenti dei "moduli" di circa 24 ore di lezione ciascuno, per garantire un'adeguata preparazione sulla lingua inglese. Per ulteriori informazioni consulta la sezione Lingua inglese del sito della Scuola di Scienza della Natura.

Consulta le informazioni sui lettori di inglese svolti a Palazzo Campana.

PROGRAMMA

Vedi Modalità di verifica dell'apprendimento.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

.

NOTA

Per ulteriori informazioni consulta la sezione Inglese e lettori .

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fub6

Introduzione ai metodi matematici per la meccanica quantistica

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	MAT0169
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=hatx

Introduzione al Pensiero Matematico - CORSO A (COGNOMI A-K)

Introduction to Mathematical Thinking

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0352
Docente:	Prof.ssa Ornella Robutti (Titolare del corso) Prof. Francesca Ferrara (Titolare del corso)
Contatti docente:	+390110912882, ornella.robutti@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/04 - matematiche complementari
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Nessuno

English

None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Affrontare la geometria e l'aritmetica da un punto di vista assiomatico. Conoscere l'approccio di Hilbert alla geometria piana e quello di Peano ai numeri naturali. Usare il metodo ipotetico-deduttivo in un contesto (geometria e numeri naturali) per produrre dimostrazioni.

English

Axiomatic approach to geometry and arithmetics. Knowledge of Hilbert method to plane geometry and of Peano method to natural numbers. Use of hypothetic-deductive method in geometric/arithmetical context to produce proofs.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscere l'assiomatica di Hilbert per la geometria e di Peano per l'aritmetica

Comprendere il significato logico-matematico dei sistemi ipotetico-deduttivi (Assiomi, enunciati, dimostrazioni) della geometria piana secondo Hilbert e dell'aritmetica secondo Peano.

Applicare tecniche di dimostrazione di vario tipo (diretta, per assurdo, per casi, per induzione) ai principali enunciati affrontati in geometria e aritmetica.

Sviluppare argomentazioni logiche relative al programma svolto con una chiara identificazione degli assiomi coinvolti.

Dimostrare proprietà di geometria piana e di aritmetica.

English

Knowing axiomatic of Hilbert to geometry and of Peano to arithmetic.

Understanding the logic-mathematic meaning of hypothetic-deductive systems (axioms, propositions, proofs) of geometry according to Hilbert and of arithmetic according to Peano.

Applying various proof techniques (direct, by absurd, by cases, inductive) to the main propositions in geometry and arithmetic.

Arguing logically in the context of the course, identifying the axioms involved.

Proving theorems of plane geometry and arithmetic.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezione frontale, lezione dialogata.

English

Face to face lessons.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova scritta è costituita da test a risposta multipla di tipo teorico. La prova dà luogo all'ammissione all'orale. Per essere ammessi alla prova orale occorre raggiungere il punteggio di 4/8 domande. La prova orale consiste in un esercizio e due domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso.

English

The exam consists of a test, a written and an oral exam. The written exam consists in solving one exercise, of theoretical type, in the field of arithmetic or geometry.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Piattaforma Moodle con materiale delle lezioni, delle esercitazioni, dei precedenti esami. Tutoraggio in presenza.

English

Moodle platform with all the materials of lessons, exercises, previous exams. Tutoring face to face.

PROGRAMMA

Italiano

Il metodo assiomatico in Euclide e Hilbert

I postulati di Euclide

Assiomi di incidenza, ordine, congruenza, continuità (varie forme), parallelismo e loro conseguenze

Geometria del triangolo, dei quadrilateri, della circonferenza

Teorema di Talete e similitudini

I numeri naturali secondo Peano

Formulazioni equivalenti dell'induzione

Dimostrazioni per induzione e definizioni ricorsive

English

Axiomatic method in Euclid and Hilbert

Euclid's postulates

Axioms of incidence, order, congruence, continuity, parallelism, and their consequences

Geometry of triangle, quadrilaterals, circle

Talete theorem and si

Natural numbers according to Peano

Equivalent formulations of induction

Proof and definitions by induction

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Materiale per lezioni e esercitazioni in piattaforma.

Bibliografia:

Bonola, R., 1975: La geometria non euclidea. Bologna:Zanichelli (I ediz. 1906). Cederberg, J.N., 1989: A Course in Modern Geometries. New York: Springer-Verlag. Childs, L., 1983: ALGEBRA, un'introduzione concreta. Pisa: ETS Editrice; Coxeter, H.S.M., 1969: Introduction to Geometry, second edition. New York: Wiley & Sons. Coxeter, H.S.M., Greitzer, S.L., 1967: Geometry revisited. London: Random House. Di Sieno, S. & Levi, S., 2005: Aritmetica di base. Milano: McGraw-Hill. Euclide, 1970: Gli Elementi (traduz. italiana a cura di A. Frajese e L. Maccioni). Torino: UTET. Greenberg, M.J., 1974: Euclidean and Non-Euclidean Geometries, second edition. New York: Freeman & Company. Kline, M., 1991: Storia del pensiero matematico (traduzione italiana con appendice a cura di A. Conte). Torino: Einaudi (edizione originale del 1972). Millman, R.S. & Parker, G.D., 1991: Geometry. A metric approach with models, New York: Springer-Verlag. Moise, E.E., 1963: Elementary Geometry from an Advanced Standpoint. Reading (MASS): Addison & Wesley.

English

Notes on lessons and exercises by the teachers in platform.

References:

Bonola, R., 1975: La geometria non euclidea. Bologna: Zanichelli (I ediz. 1906). Cederberg, J.N., 1989: A Course in Modern Geometries. New York: Springer-Verlag. Childs, L., 1983: ALGEBRA, un'introduzione concreta. Pisa: ETS Editrice; Coxeter, H.S.M., 1969: Introduction to Geometry, second edition. New York: Wiley & Sons. Coxeter, H.S.M., Greitzer, S.L., 1967: Geometry revisited. London: Random House. Di Sieno, S. & Levi, S., 2005: Aritmetica di base. Milano: McGraw-Hill. Euclide, 1970: Gli Elementi (traduz. italiana a cura di A. Frajese e L. Maccioni). Torino: UTET. Greenberg, M.J., 1974: Euclidean and Non-Euclidean Geometries, second edition. New York: Freeman & Company. Kline, M., 1991: Storia del pensiero matematico (traduzione italiana con appendice a cura di A. Conte). Torino: Einaudi (edizione originale del 1972). Millman, R.S. & Parker, G.D., 1991: Geometry. A metric approach with models, New York: Springer-Verlag. Moise, E.E., 1963: Elementary Geometry from an Advanced Standpoint. Reading (MASS): Addison & Wesley.

NOTA

Italiano

Modalità di verifica/esame: test, esercizio scritto, orale.

English

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=u34r

Introduzione al Pensiero Matematico - CORSO B (COGNOMI L-Z)

Introduction to Mathematical Thinking

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0352
Docente:	Prof.ssa Ornella Robutti (Titolare del corso) Prof. Francesca Ferrara (Titolare del corso)
Contatti docente:	+390110912882, ornella.robutti@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/04 - matematiche complementari
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Nessuno

English

None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Affrontare la geometria e l'aritmetica da un punto di vista assiomatico. Conoscere l'approccio di Hilbert alla geometria piana e quello di Peano ai numeri naturali. Usare il metodo ipotetico-deduttivo in un contesto (geometria e numeri naturali) per produrre dimostrazioni.

English

Axiomatic approach to geometry and arithmetics. Knowledge of Hilbert method to plane geometry and of Peano method to natural numbers. Use of hypothetic-deductive method in geometric/arithmetical context to produce proofs.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscere l'assiomatica di Hilbert per la geometria e di Peano per l'aritmetica

Comprendere il significato logico-matematico dei sistemi ipotetico-deduttivi (Assiomi, enunciati, dimostrazioni) della geometria piana secondo Hilbert e dell'aritmetica secondo Peano.

Applicare tecniche di dimostrazione di vario tipo (diretta, per assurdo, per casi, per induzione) ai principali enunciati affrontati in geometria e aritmetica.

Sviluppare argomentazioni logiche relative al programma svolto con una chiara identificazione degli assiomi coinvolti.

Dimostrare proprietà di geometria piana e di aritmetica.

English

Knowing axiomatic of Hilbert to geometry and of Peano to arithmetic.

Understanding the logic-mathematic meaning of hypothetic-deductive systems (axioms, propositions, proofs) of geometry according to Hilbert and of arithmetic according to Peano.

Applying various proof techniques (direct, by absurd, by cases, inductive) to the main propositions in geometry and arithmetic.

Arguing logically in the context of the course, identifying the axioms involved.

Proving theorems of plane geometry and arithmetic.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezione frontale, lezione dialogata.

English

Face to face lessons.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova scritta è costituita da test a risposta multipla di tipo teorico. La prova dà luogo all'ammissione all'orale. Per essere ammessi alla prova orale occorre raggiungere il punteggio di 4/8 domande. La prova orale consiste in un esercizio e due domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso.

English

The exam consists of a test, a written and an oral exam. The written exam consists in solving one exercise, of theoretical type, in the field of arithmetic or geometry.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Piattaforma Moodle con materiale delle lezioni, delle esercitazioni, dei precedenti esami. Tutoraggio in presenza.

English

Moodle platform with all the materials of lessons, exercises, previous exams. Tutoring face to face.

PROGRAMMA

Italiano

Il metodo assiomatico in Euclide e Hilbert

I postulati di Euclide

Assiomi di incidenza, ordine, congruenza, continuità (varie forme), parallelismo e loro conseguenze

Geometria del triangolo, dei quadrilateri, della circonferenza

Teorema di Talete e similitudini

I numeri naturali secondo Peano

Formulazioni equivalenti dell'induzione

Dimostrazioni per induzione e definizioni ricorsive

English

Axiomatic method in Euclid and Hilbert

Euclid's postulates

Axioms of incidence, order, congruence, continuity, parallelism, and their consequences

Geometry of triangle, quadrilaterals, circle

Thales theorem and its

Natural numbers according to Peano

Equivalent formulations of induction

Proof and definitions by induction

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Materiale per lezioni e esercitazioni in piattaforma.

Bibliografia:

Bonola, R., 1975: La geometria non euclidea. Bologna: Zanichelli (I ediz. 1906). Cederberg, J.N., 1989: A Course in Modern Geometries. New York: Springer-Verlag. Childs, L., 1983: ALGEBRA, un'introduzione concreta. Pisa: ETS Editrice; Coxeter, H.S.M., 1969: Introduction to Geometry, second edition. New York: Wiley & Sons. Coxeter, H.S.M., Greitzer, S.L., 1967: Geometry revisited. London: Random House. Di Sieno, S. & Levi, S., 2005: Aritmetica di base. Milano: McGraw-Hill. Euclide, 1970: Gli Elementi (traduz. italiana a cura di A. Frajese e L. Maccioni). Torino: UTET. Greenberg, M.J., 1974: Euclidean and Non-Euclidean Geometries, second edition. New York: Freeman & Company. Kline, M., 1991: Storia del pensiero matematico (traduzione italiana con appendice a cura di A. Conte). Torino: Einaudi (edizione originale del 1972). Millman, R.S. & Parker, G.D., 1991: Geometry. A metric approach with models, New York: Springer-Verlag. Moise, E.E., 1963: Elementary Geometry from an Advanced Standpoint. Reading (MASS): Addison & Wesley.

English

Notes on lessons and exercises by the teachers in platform.

References:

Bonola, R., 1975: La geometria non euclidea. Bologna:Zanichelli (I ediz. 1906). Cederberg, J.N., 1989: A Course in Modern Geometries. New York: Springer-Verlag. Childs, L., 1983: ALGEBRA, un'introduzione concreta. Pisa: ETS Editrice; Coxeter, H.S.M., 1969: Introduction to Geometry, second edition. New York: Wiley & Sons. Coxeter, H.S.M., Greitzer, S.L., 1967: Geometry revisited. London: Random House. Di Sieno, S. & Levi, S., 2005: Aritmetica di base. Milano: McGraw-Hill. Euclide, 1970: Gli Elementi (traduz. italiana a cura di A. Frajese e L. Maccioni). Torino: UTET. Greenberg, M.J., 1974: Euclidean and Non-Euclidean Geometries, second edition. New York: Freeman & Company. Kline, M., 1991: Storia del pensiero matematico (traduzione italiana con appendice a cura di A. Conte). Torino: Einaudi (edizione originale del 1972). Millman, R.S. & Parker, G.D., 1991: Geometry. A metric approach with models, New York: Springer-Verlag. Moise, E.E., 1963: Elementary Geometry from an Advanced Standpoint. Reading (MASS): Addison & Wesley.

NOTA

Italiano

Modalità di verifica/esame: test, esercizio scritto, orale.

English

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=zs6x

Introduzione alla Fisica Matematica

Introduction to Mathematical Physics

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0353
Docente:	Prof. Marco Ferraris (Titolare del corso) Prof. Marcella Palese (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702934, marco.ferraris@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/07 - fisica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Introduzione ai concetti geometrici (in particolare geometria riemanniana e strutture di contatto) che sono alla base delle teorie di campo e della descrizione di fenomeni fisiologici come il funzionamento della corteccia visiva, nonché delle equazioni che le descrivono; esempi di soluzioni che derivano da alcuni semplici problemi applicativi.

English

Introduction to the geometric concepts (in particular Riemannian geometry and contact structures) at the basis of field theories and the description of physiological phenomena such as the operation of the visual cortex, as well as the equations describing them. Examples of solutions derived from simple application problems.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Saper trattare modelli di svariati fenomeni con metodi geometrici sviluppati per le teorie di campo.

English

Ability to approach theoretical models of various phenomena with geometric methods developed for

field theories.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali

English

Lectures

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Esame orale con voto.

NB: VEDERE IL CAMPO NOTE

English

Oral examination with mark.

PROGRAMMA

Italiano

Geometria delle varietà differenziabili e Riemanniane con applicazioni alla fisica matematica. Varietà differenziabili, campi vettoriali e tensoriali, equazioni differenziali. Algebra esterna, Gruppi di Lie e azioni su varietà. Varietà Riemanniane. Connessioni lineari, curvatura, fondamenti di relatività. Modelli cosmologici di Friedmann (cenni). Strutture di contatto e modelli geometrici in fisiologia della visione.

English

Geometry of differentiable manifolds and Riemannian manifolds with applications to mathematical physics. Manifolds, vector and tensor fields, differential equations. Exterior algebra. Lie groups and actions on manifolds. Riemannian manifolds. Linear connections, curvature, foundations of relativity. Friedmann cosmological models (elements). Contact structures and geometric models of visual cortex.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Materiale didattico fornito dai docenti.

English

Teaching aids provided by the teachers.

NOTA

Coloro che intendono frequentare nel corrente A.A. il corso di Introduzione alla Fisica Matematica sono invitati ad effettuare il primo accesso in piattaforma e-learning di Ateneo.

MODALITÀ esame telematico:

Per sostenere l'esame è necessario scrivere una email ai docenti del corso per concordare un argomento del corso su cui redigere una relazione.

Tale relazione dovrà essere inviata ai docenti per email in formato pdf almeno una settimana prima della data dell'appello.

L'esame consisterà nella discussione orale di tale relazione in modalità telematica. La durata dell'esame orale sarà di circa 45 minuti.

In accordo con le linee guida di Ateneo, gli studenti iscritti a ciascun appello riceveranno un link di webex a cui collegarsi per sostenere l'esame orale in modalità telematica.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fsgw

Laboratorio di Analisi Numerica

Numerical Analysis Lab

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0355
Docente:	Incoronata Notarangelo (Titolare del corso)
Contatti docente:	n/d, incoronata.notarangelo@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF F - Altre attività
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	MAT/08 - analisi numerica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenza di argomenti di base dell'Analisi Numerica.

English

Numerical Analysis topics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il laboratorio si propone di introdurre gli studenti all'utilizzo di software scientifici in maniera critica, abituantoli all'uso mirato degli strumenti di calcolo per la risoluzione numerica di problemi. Nell'ambito del calcolo scientifico risulterebbe infatti pericoloso e culturalmente povero l'approccio di descrivere il software come una 'scatola magica' dalla quale aspettare fiduciosamente una risposta. Il laboratorio vuole dunque consentire agli studenti di acquisire competenze nell'utilizzo di software scientifici, con particolare riferimento alle strutture algoritmiche e alle procedure computazionali e informatiche, utilizzando il software numerico Matlab, anche come specifico linguaggio di programmazione, di avvicinarsi al mondo del Calcolo Scientifico ed alle simulazioni numeriche di modelli matematici attraverso conoscenze di base relative alla matematica numerica fino all'analisi e all'interpretazione dei risultati. Inoltre l'utilizzo di testi in lingua inglese rendono familiare per lo studente l'uso scientifico di tale lingua. Infine il laboratorio fornisce uno strumento computazionale da poter autonomamente utilizzare come ausilio informatico nei corsi della laurea Magistrale, nonché in ambito lavorativo. L'estrema flessibilità del software scientifico proposto potrà mettere lo studente in condizione di adattarsi rapidamente all'evoluzione degli strumenti informatici e di mantenere adeguate le proprie competenze scientifiche.

English

The laboratory is devoted to introduce the students to the use of scientific software with a critical mind, getting them used to manage computation tools for the solution of problems. Indeed Scientific Computing would be dangerous and culturally poor if it is faced by using the software as a

'magic box' from which any answer is accepted. So, by studying the structures of the algorithms and the computational procedures with Matlab scientific software, also used as a programming language, the laboratory intends to approach the students to manage scientific software for Scientific Computing problems and numerical simulations of mathematical models by means of basic knowledge of numerical mathematics, concluding with the analysis and the interpretation of results. Moreover the textbook in English let the student approach to an international scientific language. Finally the laboratory provides a computational tool to be used in courses of the Master's Degree in Mathematics and in future work. The proposed software is so flexible to let the student quickly adapt to the evolution of computing tools and maintain his scientific abilities suitable.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Dimestichezza nell'utilizzo di software scientifici per la risoluzione di problemi numerici.

English

Ability in using scientific software for the solution of numerical problems.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede 24 ore complessive (3 CFU), comprendenti lezioni frontali ed esercitazioni in laboratorio su calcolatore.

English

The 24 hours (3 CFU) laboratory consists of lectures and exercise sessions with a computer.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Prova finale al calcolatore in laboratorio informatizzato e valutazione in trentesimi.

English

Exam in laboratory with a computer and 18/30 as minimum score to pass the laboratory.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Link per scaricare gratuitamente il software Matlab (consentito agli studenti UniTO per uso accademico): <https://www.mathworks.com/academia/tah-portal/universita-degli-studi-di-torino-40693416.html>

PROGRAMMA

Italiano

Panoramica sui software per il calcolo scientifico e approfondimento del software scientifico Matlab con applicazioni a problemi di analisi numerica:

- aritmetica di macchina ed errori;

- risoluzione numerica di sistemi lineari;

- approssimazione di dati e di funzioni;
- approssimazione di radici di equazioni non lineari;
- calcolo numerico di integrali;
- risoluzione numerica di equazioni differenziali ordinarie ai valori iniziali.

English

Survey on scientific computer softwares and in-depth analysis of Matlab scientific software with applications to numerical analysis problems:

- computer arithmetic and round-off errors;
- numerical methods for solving linear systems;
- polynomial interpolation and approximation;
- numerical solutions of equations in one variable;
- numerical integration;
- numerical solution of ordinary differential equations with initial conditions.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- 1) <http://www.maths.dundee.ac.uk/software/MatlabNotes.pdf>
- 2) Dispense del docente.

Inoltre sono di seguito indicati siti internet di interesse:

<http://www.netlib.org/>, <http://www.netlib.org/liblist.html>,
<http://www.netlib.org/numeralgo/index.html>,

<http://it.mathworks.com/>

English

- 1) <http://www.maths.dundee.ac.uk/software/MatlabNotes.pdf>
- 2) Lecturer notes.

See also:

<http://www.netlib.org/>, <http://www.netlib.org/liblist.html>,
<http://www.netlib.org/numeralgo/index.html>,

<http://it.mathworks.com/>

NOTA

Italiano

VALUTAZIONE con VOTO (regolamento coorte 2011-12).

English

Exam with mark (rules from academic year 2011-12).

A seguito dell'emergenza Covid-19 le modalità di esame del corso di "Laboratorio di Analisi Numerica" non saranno modificate, si tratterà ancora di una prova pratica, ma che si svolgerà a distanza e non in presenza nell'aula informatizzata. Sarà usato il software Matlab Grader, la cui licenza è stata acquistata quest'anno dall'Ateneo su richiesta del Dipartimento di Matematica. Questo software permette di svolgere esercizi interattivi con valutazione automatica. La valutazione automatica sarà comunque accompagnata da una valutazione anche manuale della docente del corso e di un collega della Commissione d'esame.

Per impraticarsi del software è stata predisposta una simulazione, gli studenti prima di sostenere l'esame sono invitati a provarla.

Gli studenti iscritti - previa registrazione su Esse3 entro i termini previsti - riceveranno un'email di invito con un link a WebEx e un'email con un link a Matlab Grader con indicazione di data e ora della prova.

La prova si svolgerà interamente in videoconferenza su WebEx. Potrà essere richiesta a turno agli studenti la condivisione dello schermo. In caso di caduta del collegamento visivo, per qualsiasi ragione, della durata superiore ai 3 minuti durante lo svolgimento degli esercizi pratici, la prova sarà annullata e lo studente convocato in successivo turno, quindi al candidato verranno sottoposti altri esercizi.

La prova d'esame coinvolgerà gruppi limitati di studenti per turno, e si svolgerà su turni di circa 1h. La scelta degli esercizi avverrà in modo casuale e la probabilità che due studenti abbiano uno stesso esercizio da risolvere sarà bassissima.

Durante la prova di esame lo studente dovrà avere:

- PC
- documento di riconoscimento

Il riconoscimento avverrà all'inizio del collegamento WebEx e solo successivamente avrà inizio la prova pratica.

Si raccomanda di iscriversi su Esse3 SOLO ED ESCLUSIVAMENTE se realmente intenzionati a sostenere l'esame. In caso di rinuncia contattare tempestivamente tramite email la docente del corso.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=m9sc

Laboratorio di Statistica Computazionale

Computational Statistics Laboratory

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1622
Docente:	Prof. Maria Teresa Giraudo (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702898, mariateresa.giraudo@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF F - Altre attività
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	MAT/06 - probabilita' e statistica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

English

It is recommendable to have passed the exam of the second year Probability and Statistics course.

Italiano

Possibilmente aver sostenuto l'esame di Calcolo delle Probabilità e Statistica del secondo anno.

OBIETTIVI FORMATIVI

English

In accordance with the educational goals of the degree program envisaged in the SUA-CdS file, the aim of the course is to introduce the students to the applications of the basic statistical principles and techniques they have acquired. This is done by employing real problems and data sets coming from different fields such as for instance Biology, Engineering, Finance, Demography, Epidemiology and by introducing the statistical software R (www.r-project.com) and its programming facilities.

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, il corso si prefigge di far comprendere agli studenti le applicazioni pratiche della Statistica prendendo spunto dal suo utilizzo nei contesti più diversi come la biologia, l'ingegneria, la finanza, la demografia, l'epidemiologia e altri. A tale scopo viene introdotto nel corso il software statistico R (www.r-project.org) di cui si forniscono anche elementi di programmazione.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

English

Knowledge and understanding

The course, starting from basic Statistics knowledge, allows the students to employ them in real applications broadening at the same time the computational and computer science skills. The teaching material is in English and thus favours the habit to read mathematical papers and books in the original language.

Applying Knowledge and understanding

The course shows to the students specific statistical methodologies to extract qualitative information from quantitative data. Moreover it allows them to use specific computer science instruments to get the possibile information also by means of some programming skills.

Making judgements

The students are lead to propose and to analyze statistical models for real situations arising in other fields and to use such models to facilitate their study. They can work in group but they are also able to work satisfactorily on their own.

Communication

The students become able to discuss with experts in other subjects about problems of moderate difficulty and they realize the possibility to statistically formalize real situations and to suitably formulate useful models in several contexts. They are able to employ the English language in the specific fields .

Italiano

Conoscenza e capacità di comprensione

Il corso, partendo dalle conoscenze di base di statistica, consente agli studenti di utilizzarle in un contesto applicativo approfondendo nel contempo le competenze computazionali e informatiche tramite l'uso di software statistico specifico. Il corso utilizza materiali in inglese, favorendo l'abitudine alla lettura di testi matematici in lingua inglese.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso presenta agli studenti le modalità specifiche della statistica per estrarre informazioni qualitative da dati quantitativi. Li pone inoltre in grado di utilizzare strumenti informatici specifici per acquisire le possibili informazioni anche tramite attività di programmazione autonoma.

Autonomia di giudizio

Gli studenti sono posti in grado di proporre e analizzare modelli statistici associati a situazioni concrete derivanti da altre discipline e di usare tali modelli per facilitare lo studio della situazione originale. Possono fare esperienza di lavoro di gruppo per le analisi che vengono loro proposte, ma sono in grado di lavorare autonomamente.

Abilità comunicative

Gli studenti divengono in grado di dialogare con esperti di altri settori su problemi di moderata difficoltà, riconoscendo la possibilità di formalizzare e analizzare statisticamente situazioni di interesse applicativo e formulando gli adeguati modelli a supporto di attività in svariati ambiti. Sono in grado di utilizzare la lingua inglese nell'ambito specifico di competenza.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

English

This course is given through practical lessons in the computer room. The detailed program of the lessons will be available on the Moodle page of the course.

Attendance to lessons is not compulsory, but highly recommended due to the necessity of learning and employing specific computer science instruments.

Italiano

Questo insegnamento prevede lezioni ed esercitazioni in aula informatizzata. Il programma calendarizzato dell'insegnamento è scaricabile dalla pagina Moodle del corso.

La frequenza alle lezioni e alle esercitazioni è facoltativa, ma fortemente consigliata vista la necessità di apprendere l'utilizzo di software dedicati.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

English

(1) First two exam dates: Students will be asked to complete during the course two assigned individual works. The works will be given a score covering 60% of the final grade as a whole. The final exam consists of an exercise to solve with the software in the computer room (1 hour average). It will be given 40% of the final grade.

(2) Other exam dates: The examination will take place in the computer room; students will be asked to solve two exercises covering all aspects of the program (1,45 hours average). The final grade will be determined solely by this exam.

Due to the medical emergency arised from Covid-19 epidemic the exam will take place in remote connection through Webex Meeting platform. Students will be asked to solve an exercise covering all aspects of the program using the software R. All details can be found in the directory Modalità di Esame of the course Moodle page.

Italiano

(1) Primi due appelli: Gli studenti dovranno svolgere e consegnare due lavori individuali, per i quali verrà richiesto di analizzare in dettaglio set di dati forniti appositamente o simulati. A tali lavori verrà assegnato un voto che contribuirà per il 60% alla votazione finale L'esame finale consisterà nello svolgimento di un ulteriore esercizio con l'uso del software in aula informatizzata (1 h circa). Il voto dell'esame scritto contribuirà per il restante 40% alla votazione finale.

(2) Appelli successivi: L'esame consisterà nello svolgimento di due esercizi riguardanti tutti gli argomenti del programma con l'uso del software in aula informatizzata (1.45 h circa) . La votazione sarà determinata solamente da tale prova.

In periodo di emergenza sanitaria Covid-19 l'esame si svolgerà tramite collegamento telematico sulla piattaforma Webex. Consisterà sempre nello svolgimento di una prova scritta con l'utilizzo del software R. I dettagli tecnici sono forniti nella sezione Modalità di Esame della pagina Moodle dell'insegnamento.

PROGRAMMA

English

Introduction to the applications of Statistics and to the use of statistical software R.

One-dimensional descriptive Statistics: main statistical indexes (sample mean, mode, median, sample variance, coefficient of variation, curtosis, skewness); graphical representations of sample data

Two-dimensional descriptive statistics: contingency tables, sample correlation.

Simulating a sample; inverse transform method.

Hypothesis testing: parametrical and not parametrical tests for one and for two samples; chi square test for independence.

Goodness of fit tests.

Correlation and regression.

One and two way analysis of variance.

Italiano

Introduzione alle applicazioni della Statistica e all'uso del software R.

Analisi esplorativa di dati unidimensionali: principali indici statistici: media campionaria, moda, mediana, varianza campionaria, coefficiente di variazione, curtosi, asimmetria; rappresentazioni grafiche dei dati campionari.

Analisi esplorativa di dati bivariati: tabelle di contingenza, correlazione campionaria.

Simulazione di un campione; metodo della trasformata inversa.

Verifica di ipotesi: test parametrici e non parametrici per uno e due campioni; test chi quadro di indipendenza.

Test di bontà dell'adattamento.

Correlazione e regressione.

Analisi della varianza a una e a due vie.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

1) P. Dalgaard Introductory Statistics with R, Springer 2008

2) Owen Jones, Robert Maillardet, Andrew Robinson Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R, Second Edition, Chapman and Hall/CRC 2014

3) Materiale didattico utilizzato a lezione presente sulla pagina del corso e sitografia segnalata dal docente.

La pagina Moodle del corso, su cui viene caricato il materiale didattico utilizzato a lezione e ulteriore materiale di esercitazione, si trova nel servizio E-learning Unito per Scienze della Natura all'URL

<https://elearning.unito.it/scienzedellanatura/enrol/index.php?id=282>.

English

1) P. Dalgaard Introductory Statistics with R, Springer 2008

2) Owen Jones, Robert Maillardet, Andrew Robinson Introduction to Scientific Programming and Simulation Using R, Second Edition, Chapman and Hall/CRC 2014

3) Teaching material downloadable on the web page of the course and web material suggested by the teacher.

The Moodle of the course, containing the teaching material and other sources for individual exercises, is available within the service "E-learning Unito per Scienze della Natura" at the URL

<https://elearning.unito.it/scienzedellanatura/enrol/index.php?id=282>.

NOTA

La pagina Moodle del corso si trova nel servizio E-learning Unito per Scienze della Natura all'URL

<https://elearning.unito.it/scienzedellanatura/enrol/index.php?id=282>.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=k6ol

Lean Management

Lean Management

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0166
Docente:	Prof. Mario Valenzano (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702916, mario.valenzano@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno 2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	1
SSD attività didattica:	NN/00 - nessun settore scientifico
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Registrazione esame

PREREQUISITI

Italiano

Nessuno

Inglese

None

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso è volto a trasmettere i principi, i metodi, gli strumenti e le tecniche principali del Lean Management, sistema di gestione dei processi operativi e di innovazione, di origine giapponese, oggi applicato dalle aziende eccellenti di tutto il mondo, di qualsiasi settore, sia private che pubbliche, e anche in ambito no profit.

Il Lean - dal termine inglese "snello" - è un metodo organizzativo e lavorativo che mira a sviluppare dei processi "snelli", cioè svuotati di ogni spreco e pieni di valore nella loro essenzialità. Non si tratta tuttavia solo di un metodo, ma di una forma mentis orientata al miglioramento continuo, universale e trasversale, applicabile a qualsiasi processo operativo, utile sia in ambito lavorativo che nella vita quotidiana.

Inglese

The course is devoted to spread the main principles, methods, tools and techniques of Lean Management, system to manage and to innovate the operational processes, of Japanese origin, nowadays applied from the best organizations worldwide, in every area, either public or private, and even no profit.

The Lean - from the English word "lean" - is an organizational and working method that aims at developing lean processes, e.g. deprived of every waste and valuable in their own basics. However it does not represent just a method, but a kind of form of mind oriented toward the continuous improvement, universal and cross-cutting, applicable to every operation process, useful in a working environment as well as in every day life.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà aver acquisito i concetti di base relativi a principi, metodi e strumenti del Lean Management.

Inglese

At the end of the course the student is expected to have acquired the basic concepts of Lean Management principles, methods and tools.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali ed esercitazioni pratiche individuali e di gruppo, per facilitare un apprendimento induttivo, esperienziale e interattivo.

Inglese

Frontal lessons and individual and group practice exercises to facilitate inductive, experiential and interactive learning.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Verifica scritta (20 domande a risposta multipla). Esito: superato / non superato.

Inglese

Written Verification (20 multiple-choice questions). Outcome: exceeded / not exceeded.

PROGRAMMA

Italiano

Lean Thinking

Introduzione al Lean

Definizioni

Standardizzazione

Miglioramento Continuo (Kaizen)

Ciclo PDCA (Plan-Do-Check-Act)

Cenni storici

Principi del Lean Thinking

Eliminazione degli Sprechi (le 3 MU e i 7 Muda)

Lean Operations Management

Obiettivo "Zero Sprechi" per la creazione del valore

Obiettivo "Zero Difetti" (Qualità): Autonomazione (Jidoka), Sistemi a Prova d'Errore (Poka-Yoke)

Obiettivo "Zero Scorte" (Logistica): Just In Time, Value Stream Mapping, Flusso continuo,

Livellamento (Heijunka), Sistema Pull

Obiettivo "Zero Inefficienze" (Organizzazione del posto di lavoro): Metodo delle 5S

Visual Management

Problem Solving (Cenni)

Lean Innovation Management

Lean Product Development

Principi del Lean Design

Quality Function Deployment (QFD)

Gestione della conoscenza
Strategie di Innovazione
Roadmap Tecnologica

Toyota Kata
Sfida (Challenge)
Metodo scientifico (PDCA)
Abitudini e pensiero veloce
Definizione di Kata
Kata del Miglioramento
Kata del Coaching

Inglese

Lean Thinking
Introduction to Lean
Definitions
Standardization
Continuous Improvement (Kaizen)
PDCA Cycle (Plan-Do-Check-Act)
A historical sketch
Principles of Lean Thinking
Elimination of Waste (the 3 MU and the 7 Muda)

Lean Operations Management
"Zero Waste" Target to create value
"Zero Defects" Target (Quality): Autonomation (Jidoka), Error-proof systems (Poka-Yoke)
"Zero Stock" Target (Logistics): Just In Time, Value Stream Mapping, Continuous Flow,
Leveling (Heijunka), Pull System
"Zero Inefficiencies" Target (Workplace organization): the 5S Method
Visual Management
Problem Solving (Hints)

Lean Innovation Management
Lean Product Development
Principles of Lean Design
Quality Function Deployment (QFD)
Knowledge Management
Innovation Strategies
Technological Roadmap

Toyota Kata
Challenge
Scientific Method (PDCA Cycle)
Habits and fast thinking
Definition of Kata
The Improvement Kata
The Coaching Kata

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Slides e dispense sul Lean.

Inglese

Slides and lecture notes about Lean.

NOTA

Italiano

Il corso consiste di 4 incontri di 4 ore ciascuno che si terranno all'inizio del secondo semestre.

Ciascun incontro consisterà sia di parti di lezione frontale sia di parti laboratoriali per lo svolgimento di esercitazioni individuali e/o di gruppo.

Calendario incontri: da definire.

Il corso è a numero chiuso (massimo 24 studenti) e a frequenza obbligatoria.

La verifica finale sarà effettuata con l'erogazione di un test con domande a risposta multipla.

Inglese

The course consists of 4 meetings of 4 hours each, which will be held at the beginning of the second semester. Each meeting will consist of both frontal and laboratory parts for individual or group practice exercises.

Meeting Calendar: to be planned.

The course is closed (maximum 24 students) and is compulsory.

The final exam will be done by submitting a test with multiple-choice questions.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=36we

Logica

Logic

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1619
Docente:	Prof. Alessandro Andretta (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702891, alessandro.andretta@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/01 - logica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Si consiglia di avere familiarità con le nozioni apprese nei corsi di base di algebra, geometria, analisi.

English

The student should have familiarity with the notions taught in the basic courses of algebra, geometry, analysis.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento si propone di fornire allo studente metodi e tecniche fondamentali della Logica Matematica, con particolare riferimento alle nozioni di base, tra cui: linguaggi formali e semantica, teorie del prim'ordine, definibilità, calcolabilità. Verranno anche introdotte nozioni basilari di teoria degli insiemi, quali ordinali e cardinali, assioma della scelta e lemma di Zorn. Ulteriore obiettivo è la preparazione dello studente all'applicazione delle tecniche di logica matematica alle altre discipline scientifiche.

English

The first aim is to teach basic methods and techniques in Mathematical Logic, including formal languages and semantics, first order theories, definability, computability. Some of the basic notions of set theory will be introduced: ordinals, cardinals, the axiom of choice and Zorn's lemma. A further aim is to apply techniques from logic to other scientific disciplines.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente dovrà mostrare di aver essere in grado di applicare le tecniche apprese nello studio di problemi elementari quali: formalizzazione di enunciati matematici in un linguaggio del prim'ordine, uso della definibilità nello studio di problemi algebrici. Lo studente dovrà mostrare di essere in grado di riconoscere quando una data funzione è effettivamente calcolabile. Inoltre lo studente si dovrà familiarizzare con il Lemma di Zorn e le sue varianti che sono fondamentali nello sviluppo della matematica moderna.

English

The student must show to be able to apply the techniques to the study of elementary problems such as: formalization of mathematical statements in a first order theory, use of definability in the study of algebraic problems. The student must show to be able to recognize when a function is effectively computable. Moreover the student must be acquainted with Zorn's Lemma and its variants which play a prominent role in modern mathematics.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni alla lavagna o mediante diapositive

English

Lectures at the blackboard, and/or with slides

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova scritta è costituita da esercizi. La prova è valutata in 30sims e dà luogo all'ammissione all'orale. Per essere ammessi alla prova orale occorre raggiungere il punteggio di 16/30. La prova orale consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso. In funzione del risultato della prova scritta, ci potranno essere una discussione degli errori della prova scritta e domande che richiedono lo svolgimento di esercizi.

English

The written exam consists of exercises. The test is evaluated as X/30 and gives right to the oral exam if the score of 16/30 is reached. The oral exam consists of questions related to the theory and proofs expounded in the course. Depending on the result of the written exam, there can be a discussion of the errors of written test and questions that require to solve exercises.

PROGRAMMA

italiano

Linguaggi del prim'ordine e formalizzazione.

Teorie del prim'ordine. Derivazioni.

Teorema di compattezza e finita assiomatizzabilità.

Definibilità. Aritmetica di Peano e gli interi.

Elementi di teoria degli insiemi:

La costruzione degli insiemi numerici (interi, razionali, reali).

Ordinali e cardinali.

English

First order languages and formalization.

First order theories. The compactness theorem and finite axiomatizability.

Definability. The integers and Peano arithmetic.

Introduction to set theory:

Set theoretic construction of real numbers.

Ordinals and cardinals.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

A. Andretta, Elementi di Logica Matematica (dispense, con numerosi esercizi)

H. Enderton, A Mathematical Introduction to Logic, Harcourt/Academic Press, 2001

English

A. Andretta, Elementi di Logica Matematica (notes, with many exercises)

H. Enderton, A Mathematical Introduction to Logic, Harcourt/Academic Press, 2001

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fwn4

Logica Matematica 2

Mathematical logic 2

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MAT0066
Docente:	Dott. Raphael Carroy (Titolare del corso) Prof. Luca Motto Ros (Titolare del corso)
Contatti docente:	raphael.carroy@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	1° anno 2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/01 - logica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

Familiarità con le nozioni apprese nel corso di logica del primo semestre del terzo anno della LT.

English

The student should have familiarity with the notion taught in the course of logic of the first semester of the third year of the LT.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso farà familiarizzare lo studente con le nozioni centrali della logica con l'obiettivo di poter comprendere i temi centrali della teoria dei modelli e della teoria degli insiemi. Verranno anche studiate applicazioni della teoria dei modelli e della teoria degli insiemi alla geometria algebrica, alla topologia generale, ed alla combinatoria infinita.

English

The course will familiarize the student with the basic notion in logic with an approach heading towards model theory and set theory. The course will also present basic applications of model theory and set theory techniques to algebraic geometry, to general topology, and to infinite combinatorics.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente dovrà mostrare di aver essere in grado di applicare le tecniche apprese nello studio di problemi elementari quali: uso della definibilità nello studio di problemi algebrici, uso dell'assioma di scelta e del lemma di Zorn nello studio di problemi di topologia generale e combinatoria infinita.

English

The student should be able to apply the techniques taught in the course to tackle elementary problems such as: the use of definability in the study of algebraic problems, the use of Zorn's lemma in the study of problems in general topology and infinite combinatorics.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni alla lavagna o mediante diapositive

English

Lectures at the blackboard, and/or with slides

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Tramite esercizi assegnati con cadenza bisettimanale da svolgere a casa. Al termine del corso ci sarà un esame scritto o orale su una parte di programma da stabilire. La prova scritta è costituita da esercizi e/o da domande di teoria. La prova scritta è valutata in 30simi.

English

Homework assignments will be assigned every fortnight. There will be a short written exam on part of the material taught in the class. The written exam consists of exercises and or questions over the theory exposed in the lectures. The test is evaluated as X/30.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

italiano

Verranno assegnati esercizi a cadenza bisettimanale. Questi serviranno sia come attività tutoriale che per la valutazione finale.

Italiano

Homework will be assigned every other week and will be marked by the lecturers.

PROGRAMMA

Model Theory

Distributive lattices. Prime filters and maximal filters. Stone duality.
Ultraproducts and ultrapowers. Compactness theorem for first order logic and some applications.
Dense linear orders and Random graphs.
Homogeneous and universal structures for first order languages.
Algebraically closed fields and Nullstellensatz.

Combinatorics

Halls Marriage Theorem
König Minimax Theorem
Dilworth's Theorem
Sperner Theorem
LYM inequality
Erdős-Ko-Rado Theorem
Ramsey Theorem
Lower bound for the Ramsey numbers
The local lemma.
Turán Theorem.

Vapnik–Chervonenkis theory

Vapnik–Chervonenkis dimension
Pach Lemma
Sauer-Shelah Theorem
Hoeffding's inequality
Weak law of large numbers (with exponential bounds)
Vapnik–Chervonenkis inequality
Erdős-Hajnal property
Distality

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Dispense dei docenti. Testi ausiliari possono essere:

D. Zambella, A Crèche Course in Model Theory

English

Lecture notes distributed by the teachers. Auxiliary texts could also be:

D. Zambella, A Crèche Course in Model Theory

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=6is5

Matematica Finanziaria

Financial Mathematics

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1634
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	SECS-S/06 - metodi matematici dell'economia e delle scienze att. e finanz.
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Analisi Matematica 1 e Calcolo delle Probabilità e Statistica

English

Analisi Matematica 1 and Calcolo delle Probabilità e Statistica

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso si propone di dare allo studente le conoscenze di base sui modelli matematici delle operazioni finanziarie certe, con applicazioni ai piani di ammortamento e costituzione, ai contratti rateali, ai prestiti obbligazionari, alla struttura dei tassi per scadenza e alla duration.

English

The goal is to give the basic background on the financial calculus, in a certainty environment, showing applications in a mortgage and an accumulation plan, consumer credit, coupon and zero-coupon bonds, interest rates term structure.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine del corso lo studente dovrebbe conoscere e saper dare le diverse definizioni del calcolo finanziario ed attuariale, precisandone i contesti applicativi di riferimento, e sapere effettuare i calcoli relativi a semplici problemi sia in forma analitica sia in forma numerica, avvalendosi di calcolatrice tascabile, tavole attuariali e foglio elettronico.

English

At the end of the course the student should know and be able to provide the various definitions belonging to the financial and actuarial calculation, and show the application contexts of reference, and knowledge to perform the calculations for a simple problem both analytically and numerically, using a pocket calculator, actuarial tables or a spreadsheet.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni ed esercitazioni frontali. Periodicamente, vengono assegnati degli esercizi da svolgere a casa, che vengono in seguito verificati in aula.

English

Front lectures and class work. Periodically, home work is assigned that is later recalled in the class.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Esami durante il lockdown: per la durata del lockdown dovuto al Covid-19, le sessioni di esame verranno tenute in video conferenza tramite Webex. L'esame consiste in una breve prova scritta con esercizi e un colloquio orale entro una settimana dallo scritto. Le regole per l'accesso all'orale rimangono invariate rispetto alle normali sessioni di esame, ovvero si accede all'orale se l'esito dello scritto è superiore o eguale a 18/30.

English

Exams during the lockdown: For the duration of University lockdown due to the Covid-19 health emergency, the exam sessions will be held via video-conferencing (using the Webex technology) rather than in-person. The exam format will be a short written exam and an oral interview.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

English

PROGRAMMA

Italiano

Leggi e regimi finanziari ad una variabile, interessi semplici, composti, anticipati. Bot e zero coupon bond. Capitalizzazione frazionata e confronto fra tassi periodali e leggi di capitalizzazione appartenenti a diversi regimi. Intensità istantanea di interesse. Scindibilità. Leggi finanziarie a due variabili. Intensità istantanea per le leggi a due variabili e scindibilità delle leggi a due variabili. Lemma di Sincoff e teorema di Cantelli sulla scindibilità. Definizione di rendita e funzione valore nell'ambito di diversi regimi finanziari. Funzione $W(t,i)$ nel caso degli interessi composti e sua rappresentazione grafica. Rendite a rate costanti e rimosse ad intervalli regolari: rendite posticipate e anticipate, immediate e differite. Formule di inversione per le rendite regolari e comportamenti limite. Indicatori temporali di sintesi. Piani d'ammortamento: impostazione elementare e

impostazione finanziaria. Debito residuo in forma prospettiva e retrospettiva nelle due impostazioni. Ammortamento all'italiana e alla francese. Ammortamenti a tassi variabili e problema della condizione di chiusura finanziaria iniziale e finale. Ammortamento alla francese per inseguimento. Ammortamento con vincolo di debito residuo finale non nullo e piano di costituzione di un capitale con fondo di costituzione iniziale maggiore di zero. Penali in caso di mancato pagamento o estinzione anticipata. Costituzione di un capitale a scadenza: piano di costituzione e fondo di costituzione. Costituzione per inseguimento. Struttura dei tassi per scadenza. Principio di impossibilità di arbitraggio. Classificazione delle operazioni finanziarie e loro confronto. Funzioni saldo di cassa, montante progressivo e valore attuale netto. Criteri di scelta fra investimenti: VAN, TIR, PBT, DPBT, Adjusted Present Value (APV). Obbligazioni con cedole a tasso fisso, corso secco, tel quel, tasso di rendimento effettivo a scadenza (TRES). Definizione di portafoglio e flussi di cassa conseguenti. Duration e proprietà di immunizzazione. Volatilità e duration modificata.

English

Non obvious problems involving percentages. Simple and compound interest rate, commercial discount rate. One variable financial laws. Financial laws in a general framework. Two variables laws. Future and present values. Force of interest. Decomposable two variables laws. Cantelli's Theorem. Definition of an annuity and of the function worth, $W(t,L)$, being $L(x,y)$ a general two variables financial law. Usual calculus applied to annuities. Term structure: definition and properties. Mortgage: elementary and financial approach. Mortgages with variable interest rate, adaptive mortgages. Accumulation plans. Investments projects and selection criteria: NPV (Net Present Value), IRR (Internal Rate of Return), PBP (Pay Back Period), DPBP (Discounted Pay Back Period), APV (Adjusted Present Value), GAPV (General Adjusted Present Value). Sales by instalments and leasing contracts. Measures costs of a financing. Fixed income.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

I testi base consigliati per il corso sono: Dispense e lucidi delle lezioni suddivisi in moduli, da 1 a .

English

The basic references are: Lecture notes and slides of the lectures subdivided into modules, from 1 to 8.

MUTUATO DA

Matematica Finanziaria e Attuariale (INTO415)

Corso di Laurea in Matematica per la Finanza e l'Assicurazione

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=jsnu

Meccanica Razionale

Rational Mechanics

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0360
Docente:	Prof. Claudia Maria Chanu (Titolare del corso) Prof. Guido Magnano (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011 670 2929, claudiamaria.chanu@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/07 - fisica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Algebra lineare e calcolo vettoriale. Calcolo differenziabile in una e più variabili, equazioni differenziali ordinarie. Primi elementi di geometria differenziale: curve e superfici, varietà in n dimensioni.

English

Linear algebra and vector calculus. Multivariate differential calculus, ordinary differential equations. Basic differential geometry: curves and surfaces, n -dim. manifolds.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Gli argomenti trattati sono utilizzati in tutti i successivi corsi del settore fisico-matematico.

English

The topics presented in this course are required in all subsequent courses in Mathematical Physics.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Gli obiettivi formativi dell'insegnamento si inquadrano in quelli previsti per il Corso di Laurea, e precisamente:

Conoscenza del metodo scientifico e padronanza delle metodologie fisiche: si prevede di sviluppare la capacità di rielaborare, adattare e utilizzare conoscenze acquisite in contesti diversi (algebra lineare, calcolo differenziale e integrale, topologia, geometria analitica delle curve e delle superfici) per costruire e usare i principali modelli matematici nell'ambito della meccanica classica e della relatività ristretta. Lo studente dovrà utilizzare e integrare fra loro nel contesto fisico-matematico proposto tutte le competenze acquisite negli insegnamenti di base e caratterizzanti del primo e secondo anno, anche adeguandosi a notazioni diverse da quelle viste in tali insegnamenti.

Capacità di tradurre in termini matematici problemi formulati in linguaggio comune e trarne vantaggio per proporre adeguate soluzioni: obiettivo dell'insegnamento è non solo la presentazione

di metodi per la risoluzione di problemi di meccanica razionale, ma anche e soprattutto la comprensione del rapporto fra le proprietà di un sistema fisico e le strutture matematiche (algebriche, geometriche, analitiche) che permettono di rappresentare tali proprietà. In questo senso si prevede il raggiungimento di un certo grado di autonomia e capacità di affrontare anche problemi nuovi e non solo esercizi di applicazione automatica di quanto studiato.

English

The educational objectives of the course are the following:

Knowledge of the scientific method and of mathematical methods of Physics: the course aims at developing the ability of employing the basic mathematical knowledge acquired in the previous courses (linear algebra, differential and integral calculus in several variables, topology, analytic geometry of curves and surfaces) to construct and apply the standard mathematical models of classical and special-relativistic point mechanics. Students are required to put together notions from different fields of mathematics, adapting to conventions and notations commonly used in mathematical physics.

Ability to translate in mathematical terms problems stated in common language, so to take advantage from mathematical methods to seek appropriate solutions: the course will not only present methods to solve standard exercises in classical mechanics, but also stress the relationship between the physical properties of a system and the mathematical structures (of algebraic, geometric and/or analytic nature) which provide an adequate representation of such properties. This should increase the ability to deal with new problems, and not only with straightforward application exercises.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e comprensione: al termine dell'insegnamento lo studente dovrà aver appreso i metodi di base (studio qualitativo di equazioni differenziali, teoria dei sistemi dinamici, algebra lineare, uso di coordinate generiche) necessari per impostare e affrontare semplici problemi di meccanica del punto vincolato; dovrà aver compreso il ruolo delle strutture (varietà differenziabili, fibrati tangenti e cotangenti, strutture di Poisson e simplettiche, spazio di Minkowski) e dei metodi generali (problemi variazionali, studio della stabilità e linearizzazione) nella modellizzazione di sistemi fisici; dovrà aver compreso i fondamenti fisici e il formalismo matematico della teoria della relatività ristretta.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione: al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di modellizzare di sistemi meccanici vincolati (con un numero finito di punti materiali), mediante una scelta appropriata delle coordinate nello spazio delle configurazioni, e scrivere le equazioni del moto utilizzando i concetti della meccanica Lagrangiana e Hamiltoniana; dovrà essere in grado di individuare le leggi di conservazione del sistema e usarle per la ricerca di soluzioni costanti e lo studio della loro stabilità, e per lo studio qualitativo dei moti del sistema. Dovrà essere in grado di calcolare gli effetti cinematici e dinamici dovuti alla relatività ristretta per punti materiali liberi o soggetti all'interazione elettromagnetica. Dovrà essere in grado di usare in modo consapevole e rigoroso il linguaggio geometrico-differenziale e il calcolo tensoriale applicati alla modellizzazione di sistemi fisici.

Autonomia di giudizio: al termine dell'insegnamento lo studente dovrà essere in grado di impostare e analizzare modelli matematici associati a situazioni concrete.

English

Knowledge and comprehension: students shall learn the main techniques (such as qualitative analysis of differential equations, dynamical systems, linear algebra, use of generic coordinates) for solving or dealing with simple problems involving the dynamics of a material point, or a system of material points; students shall recognize the importance of theoretical structures (e.g. differential manifolds, tangent and cotangent bundles, Poisson and symplectic structures, Minkowsky space) and of some general methods (variational problems, stability analysis and linearization) in physical systems modelling; moreover, they shall understand the physical foundations and the mathematical formalism of the special relativity theory.

Application of knowledge and skills: student shall be able to model simple mechanical systems with holonomic constraints (with finite number of material points), by choosing suitable coordinates in the configuration space, and deduce the motion equations, through the theorems of Lagrangian and Hamiltonian mechanics; they shall be able to find out conservation laws and use them to determine static solutions (and to assess their stability), as well as to perform a qualitative analysis of the system motions.

Students shall be able to compute the kinematic and dynamic special relativistic effects for a free material particle, possibly subject to electromagnetic interaction. Students shall be able to use in a conscious and rigorous way the language of differential geometry and tensor calculus applied to physical systems modelling.

Making judgements: students should be able to choose the appropriate mathematical structures to model a class of concrete dynamical systems, and to use the mathematical model to make inferences and predictions.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

96 ore di lezioni frontali (suddivise paritariamente fra i due docenti) in cui si alternano momenti teorici e momenti di applicazioni ed esercizi.

English

Frontal lectures (96 hours, equally divided among the two teachers) alternating theory and applications.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova scritta consiste nella risoluzione di alcuni esercizi, in parte standard, in parte atti a

valutare le capacità di problem solving acquisite. Il superamento della prova scritta è necessario per accedere alla prova orale. Le prove scritte superate sono valutate secondo la scala (A,B,C,D). Esempi di prove scritte degli anni precedenti (con soluzioni) sono disponibili su Moodle.

La prova orale valuta la comprensione e la capacità espositiva degli aspetti teorici, e consiste nella risposta a tre domande (una per ciascuna delle tre parti del programma) estratte a caso da un elenco reso disponibile agli studenti (su moodle) alla fine del corso. Per ogni domanda la commissione assegna una valutazione fino a un massimo di 10 punti. Al punteggio totale delle tre domande si somma un valore associato al risultato dello scritto (A=+2, B=+1, C=0, D=-1).

Sono inoltre previsti alcuni test a risposta multipla, proposti in diverse sessioni in aula informatizzata, per valutare il raggiungimento di un livello di base di conoscenze e di capacità di applicazione immediata dei diversi argomenti. Il superamento preliminare di questi test è richiesto per l'ammissione alla prova scritta.

English

The exam includes a written part (with some standard exercises and some non standard, in order to evaluate the problem solving abilities). This part, if passed, receive a score in the scale (A,B,C,D) and gives access to the oral part. Samples of problems given in the previous years (with solutions) are available on the Moodle platform.

The subsequent oral part is focused on the understanding and the ability of exposing the theoretical aspects. Three questions (one for each part of the program) are randomly extracted form a list which is made available to students on the Moodle platform immediately after the end of the lectures. The answer to each question is evaluated on a [0-10] scale. The final score is the sum of the scores of the three questions, plus a correction related to the result of the written examination (A=+2, B=+1, C=0, D=-1).

Some preliminary multiple-choice tests, given in different sessions (in computer room) and assessing the basic application skill level on the different topics, should be passed prior to taking the exam.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

italiano

Le video registrazioni delle lezioni di un precedente anno accademico sono disponibili su Moodle. Le dispense del corso, testi e soluzioni di prove d'esame degli anni precedenti, ulteriore materiale didattico e il riassunto dei contenuti di ciascuna lezione del corso sono disponibili sulla pagina Moodle.

Durante le lezioni sono occasionalmente presentate simulazioni di sistemi meccanici effettuate con Maple; benché la capacità di costruire tali simulazioni non rientri fra gli obiettivi formativi, gli studenti avranno a disposizione (attraverso la piattaforma Moodle) i worksheet di tali simulazioni e potranno, se lo desiderano, cimentarsi autonomamente con esse.

english

Video recordings of all lectures (from the 2016/17 a.y.) are available to students through the Moodle platform. Official lecture notes, problems given in the written examinations of previous years (with solutions), other texts and links as well as a summary of the content of each lecture are available in the Moodle course.

Several simulations of mechanical (point particle) systems produced with Maple are presented during the lectures; although the ability to produce such simulations is not included in the course's objectives, the Maple worksheets of the simulations are available on the Moodle platform to promote autonomous exploration by interested students.

PROGRAMMA

Italiano

Meccanica lagrangiana:

Moto di un punto materiale su una superficie liscia (parametrizzazione della superficie, metrica sulla superficie, velocità, accelerazione, simboli di Christoffel, moti geodetici).

Spazio delle configurazioni per un sistema di punti materiali soggetti a vincoli posizionali, coordinate lagrangiane e deduzione delle equazioni di Lagrange da $F=ma$.

Conservazione dell'energia nei sistemi lagrangiani autonomi; teorema di Noether.

Uso degli integrali primi per lo studio qualitativo delle soluzioni delle equazioni di Lagrange; equazione di Weierstrass: caso dei moti centrali.

Principio di azione stazionaria ed equazioni di Eulero-Lagrange.

Equilibrio e stabilità per sistemi lagrangiani: teorema di Lyapunov e criterio di Lejeune-Dirichlet.

Linearizzazione intorno a una configurazione di equilibrio stabile: diagonalizzazione e piccole oscillazioni.

Meccanica relativistica:

NB Saranno approfonditi gli aspetti matematici relativi alla formulazione lagrangiana della dinamica relativistica; la discussione preliminare relativa alle trasformazioni di Lorentz è presentata tenendo conto che gli studenti con piano di studi teorico non avranno ancora frequentato l'insegnamento di Fisica 2: gli aspetti più propriamente fisici e fenomenologici sono trattati in quest'ultimo insegnamento.

Cinematica relativa: confronto fra trasformazioni di Galileo e trasformazioni di Lorentz; legge di composizione delle velocità per osservatori in moto relativo.

Struttura dello spazio-tempo di Minkowski; separazione spazio-temporale, coni luce, vettori di tipo spazio, tempo e luce, ordinamento temporale di due eventi, principio di causalità.

Parametrizzazioni delle linee di universo, relazione fra quadrivelocità e velocità osservata.

Costruzione della lagrangiana relativistica per una particella non soggetta a interazioni: confronto fra le diverse formulazioni lagrangiane possibili; parametrizzazione con il tempo proprio e con il tempo relativo.

Lagrangiana per una particella relativistica in accoppiamento con il campo elettromagnetico; tensore elettromagnetico, quadripotenziale, invarianza di gauge; equazioni di Lagrange e moti relativi a un osservatore. Quadrimpulso.

Meccanica hamiltoniana:

Trasformazione di Legendre e deduzione delle equazioni di Hamilton dalle equazioni di Lagrange.

Parentesi di Poisson e loro proprietà; relazione fra simmetrie e costanti del moto per sistemi hamiltoniani.

Forma di Liouville, forma simplettica e campi hamiltoniani; commutatore di campi vettoriali hamiltoniani.

Trasformazioni canoniche e loro funzioni generatrici.

Variabili azione-angolo (esempio dell'oscillatore armonico e teoria generale). Sistemi completamente integrabili.

Forma di Poincaré-Cartan e deduzione variazionale delle equazioni di Hamilton.

Trasformazioni canoniche dipendenti dal tempo ed equazione di Hamilton-Jacobi.

English

Lagrangian Mechanics

Motion of a material point on a smooth surface (parameterization of the surface, metric on the surface, velocity, acceleration, Christoffel symbols, geodesic motions).

Configuration manifold for a system of material points subject to positional constraints, lagrangian coordinates and deduction of the Lagrange equations from $F = ma$.

Conservation of energy in autonomous Lagrangian systems; Noether's theorem.

Use of the first integrals for the qualitative study of the solutions of the Lagrange equations;

Weierstrass equation: case of the central motions.

Stationary action principle and Euler-Lagrange equations.

Equilibrium and stability for Lagrangian systems: Lyapunov theorem and Lejeune-Dirichlet criterion.

Linearization around a stable equilibrium configuration: diagonalization and small oscillations.

Special relativity

NOTE: mathematical structures connected with the Lagrangian formulation of the relativistic particle dynamics will be introduced and discussed; the preliminary part on Lorentz transformations is included because students following a theoretical curriculum will not have previously attended the course "Fisica 2", but the physical and phenomenological aspects of the theory are discussed in the latter course.

Relative kinematics: Galileo and Lorentz transformations; speed composition law for observers in relative motion.

Minkowski space-time structure; space-time distance, light cones; spacelike, timelike and lightlike vectors; temporal arrangement of two events, causality principle.

Parameterizations of the world lines, relation between four-velocity and observed velocity.

Construction of the relativistic lagrangian for a free particle: comparison between the different possible Lagrangian formulations; parameterization with the proper time and relative time.

Lagrangian for a relativistic particle coupled with an electromagnetic field; electromagnetic tensor, quadripotential, gauge invariance; Lagrange equations and motions related to an observer. Four-momentum.

Hamiltonian Mechanics

Legendre transformation and derivation of Hamilton equation from the Lagrange equation of motion. Poisson brackets and their properties; relation between symmetries and constants of the

motion for Hamiltonian systems.

Liouville one-form, symplectic form and Hamiltonian vectorfields; commutator of Hamiltonian vectorfields.

Canonical transformation and their generating functions

Action-angle variables (example of the harmonic oscillator and general theory). Completely integrable systems.

Poincaré-Cartan one-form and variational deduction of Hamilton equations.

Time dependent canonical transformations and Hamilton-Jacobi equation.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Libro di testo: dispense fornite dai docenti

Altri testi consigliati

S. Benenti, Modelli matematici della meccanica I e II, Edizioni Celid, Torino 1997

V.I. Arnold, Metodi matematici della meccanica classica, Editori Riuniti 1979

English

Reference textbook: lecture notes provided by the teachers

Further useful references:

S. Benenti, Modelli matematici della meccanica I e II, Edizioni Celid, Torino 1997

V.I. Arnold, Mathematical Methods of Classical Mechanics, Springer Verlag 1989

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=xvba

Metodi Numerici per la Grafica

Numerical Methods for Computer Graphics

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0362
Docente:	Prof. Paola Lamberti (Titolare del corso) Prof. Alessandra De Rossi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702829, paola.lamberti@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/08 - analisi numerica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Italiano

Gli insegnamenti dei primi due anni della laurea triennale in Matematica.

English

First two years courses.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

La Grafica Computerizzata è impiegata in diversi settori della realtà, quali l'ingegneria, la medicina, l'istruzione, l'arte, ecc. Per generare modelli realistici di oggetti si utilizzano rappresentazioni che realizzino accuratamente le peculiari caratteristiche degli oggetti stessi. Alla base di tali rappresentazioni vi sono metodi che permettono di descrivere un oggetto mediante opportune curve o superfici.

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di far acquisire agli studenti conoscenze e competenze sui metodi numerici di base finalizzati alla costruzione di curve e superfici impiegate nel CAGD (Computer Aided Geometric Design).

English

Computer Graphics is used in different fields, as engineering, medicine, education, art, etc. In order to generate realistic models of real objects, it is possible to use mathematical representations that emphasize the peculiarities of such objects. These representations are achieved by numerical methods that describe an object by suitable curves or surfaces.

Consistently with the educational goals of the Degree program expected by the SUA-CdS file, this course intends to let the students acquire knowledge about basic numerical methods aimed at constructing curves and surfaces used in CAGD (Computer Aided Geometric Design).

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenze e competenze di base di metodi numerici relativi alla rappresentazione di curve e superfici per il CAGD (Computer Aided Geometric Design).

English

Basic competencies in numerical methods related to curve and surface representation for CAGD (Computer Aided Geometric Design).

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede lezioni in aula e in aula informatizzata.

English

The course consists of theoretical lectures and computer applications.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova è orale, consiste in domande relative agli argomenti presentati nel corso ed è valutata in trentesimi. Agli studenti stranieri è garantita la possibilità di sostenere l'esame in inglese.

English

The oral examination consists in questions related to the topics presented during the course and it is evaluated as X/30. Foreign students can take the exam in English, at their choice.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione ai metodi numerici per la grafica ed alle loro applicazioni.

Oggetti elementari: rette, coniche e superconiche, quadriche e superquadriche, superfici poligonali.

Costruzione di curve e superfici polinomiali. Curve di Bézier: forma di Bernstein di una curva di Bézier e sue proprietà, algoritmo di de Casteljau. Superfici di Bézier di tipo tensore prodotto:

interpolazione bilineare e algoritmo di de Casteljau. Patch triangolari di Bézier: coordinate baricentriche ed interpolazione lineare, polinomi di Bernstein su un dominio triangolare, triangoli di Bézier e algoritmo di de Casteljau. Curve e superfici di Bézier razionali. Costruzione di curve e superfici spline. Curve spline: nella forma di Bernstein-Bézier, interpolanti cubiche di Hermite, con parametri di tensione, cubiche C^2 . Curve B-spline e loro proprietà. Superfici B-spline di tipo tensore prodotto. Curve e superfici NURBS. Manipolazione di curve e superfici mediante trasformazioni geometriche 2D e 3D.

English

Introduction to numerical methods for computer graphics and their applications.
Basic geometric structures: lines, conics and superconics, quadric and superquadric surfaces, polygonal surfaces.
Polynomial curve and surface construction. Bézier curves: Bernstein form of a Bézier curve, de Casteljau algorithm. Tensor-product Bézier surfaces: bilinear interpolation and de Casteljau algorithm. Triangular Bézier patches: barycentric coordinates and linear interpolation, Bernstein polynomials, Bézier triangles and de Casteljau algorithm. Rational Bézier curves and surfaces.
Spline curve and surface construction. Spline curves: in the Bernstein-Bézier form, Hermite cubic interpolants, with tension parameters, cubic C^2 interpolants. B-spline curves and their properties. Tensor-product B-spline surfaces. NURBS curves and surfaces.
Handling of curves and surfaces by 2D and 3D geometric transformations.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Catterina Dagnino, Paola Lamberti: *Matematica Numerica per la Grafica*, Collana Mathematical and Computational Biology and Numerical Analysis, Aracne (2015).

- Pagina Moodle del corso, per complementi Matlab.

Per approfondimenti ed integrazioni è inoltre consigliato l'utilizzo dei seguenti testi:

L. PIEGL, W. TILLER: *The NURBS*, Springer (1997).

G. FARIN: *Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design: a practical guide*, Fifth edition, Morgan Kaufmann Publishers (2002).

English

Catterina Dagnino, Paola Lamberti: *Matematica Numerica per la Grafica, Biomathematics and Numerical Analysis Book Series*, Aracne (2015).

- Moodle web page of the course, for Matlab additions.

See also:

L. PIEGL, W. TILLER: *The NURBS*, Springer (1997).

G. FARIN: *Curves and Surfaces for Computer Aided Geometric Design: a practical guide*, Fifth edition, Morgan Kaufmann Publishers (2002).

NOTA

A causa dell'emergenza sanitaria Covid-19, le modalità d'esame saranno temporaneamente le seguenti:

1) la prova orale si svolgerà in videoconferenza su WebEx a partire dal giorno e dall'ora in cui è fissato l'appello;

2) alcuni giorni prima dell'esame gli studenti regolarmente iscritti - previa registrazione su Esse3 entro i termini previsti (<https://www.matematica.unito.it/do/home.pl/View?doc=esami.html>) - riceveranno una email con il link per la connessione WebEx;

3) durante la prova di esame lo studente dovrà avere:

- PC

- smartphone

- materiale essenziale per la scrittura (fogli bianchi e penne)

- documento di riconoscimento con foto

Gli studenti di anni accademici precedenti sono invitati a contattare il docente del corso tramite email.

Si raccomanda di iscriversi su Esse3 SOLO ED ESCLUSIVAMENTE se realmente intenzionati a sostenere l'esame. In caso di rinuncia contattare tempestivamente il docente tramite email.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=d3r9

Metodi per le scelte finanziarie e previdenziali

Methods for Financial and Pension Choices

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1632
Docente:	Prof. Beppe Scienza (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702906, giuseppe.scienza@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	SECS-S/06 - metodi matematici dell'economia e delle scienze att. e finanz.
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Prova pratica

PREREQUISITI

Nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Capacità di esaminare e confrontare concrete alternative finanziarie e previdenziali. In particolare per i vari impieghi del risparmio nel reddito fisso la capacità di individuare le variabili rilevanti nei regolamenti d'emissione e di scegliere gli indicatori finanziari e i criteri di scelta da utilizzare. Ed infine di applicarli, reperendo i prezzi di mercato, pervenendo così a ordinamenti di preferenza.

L'insegnamento mira a fornire conoscenze specialistiche di matematica finanziaria e teoria delle decisioni. Le simulazioni finanziarie, che sono parte integrante dell'insegnamento, aiutano a padroneggiare i concetti della materia e insegnano ad affrontare e risolvere concreti problemi di decisione.

Lo studente impara a individuare gli obiettivi delle sue decisioni, a distinguere criteri di scelta validi e non validi e a ottimizzare le scelte. L'assegnazione regolare di esercizi permette sia lavoro di gruppo sia lavoro individuale.

Viene sviluppata la capacità di comunicare i problemi, i metodi e le soluzioni anche a persone meno esperte nella materia finanziaria, come potrà essere poi frequente in ambito lavorativo.

L'insegnamento, affrontando problemi finanziari concreti, facilita l'inserimento in ambienti di lavoro extra-universitari. Data la sua impostazione critica può però anche favorire l'autonomia di ricerca per studi successivi.

English

The ability to evaluate real life financial and pension alternatives, namely, amongst fixed income investments, the ability to pick from the official prospectuses the relevant data and to choose which financial indicators and sorting criteria. Finally, to find the market prices, and to apply the said criteria to arrive at an order of preference.

The course aims at providing specialized skills of financial mathematics and decision theory. Financial simulations, as essential part of the course, help to master the basics of the subject, and teach how to face and solve real decision problem.

The student will learn to identify the targets of his decisions, to distinguish efficient and not efficient standards of choice, and to optimize financial choices. Regular assignments will allow group work sessions and individual work sessions.

The ability to communicate problems, methods and solutions even to people not educated in financial skills will be developed, as it will be useful in different working environments.

The course, by facing real financial problems, facilitates the insertion in non academic working environments. Due to its critical basics, it can develop skills for future autonomous research.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà:

1. avere dimestichezza coi più importanti indicatori finanziari e criteri di scelta anche in termini reali; 2. saper sviluppare autonomamente valutazioni comparative di più alternative finanziarie (soprattutto in ambito obbligazionario) e previdenziali, anche ai fini di un'attività di consulenza finanziaria.

English

By the end of the course, the student will have to: 1. be familiar with the most important financial indicators and with preference criteria, also in real terms; 2. Know how to build comparative valuations of different financial and pension planning alternatives (especially in fixed income instruments), also with a target towards financial consultancy.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Questo insegnamento prevede lezioni in aula informatizzata. La frequenza è facoltativa, ma fortemente consigliata

Inglese

This course is given through practical lessons in the computer room. Attendance to lessons is not compulsory, but highly recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Di norma l'esame si svolge come segue: vengono forniti i regolamenti o le caratteristiche di diversi investimenti o di diverse soluzioni previdenziali e lo studente, che ha a disposizione un computer, sviluppa uno o più file in Excel che permettano di individuare l'alternativa preferibile. Una discussione orale degli elaborati completa la prova.

English

Customarily the examination consists in starting from actual financial prospectuses, and the student, who will be provided with a personal computer, will develop one or more excel spreadsheets which will allow to choose the best alternative. An oral discussion of the methodology concludes the exam.

PROGRAMMA

Italiano

Si sviluppano modelli per confrontare concrete alternative finanziarie in particolare in due ambiti:

1. gli impieghi del risparmio;
2. le scelte previdenziali.

Fra i valori mobiliari ci si concentra sui titoli a reddito fisso (privati e pubblici) e i buoni postali, con cenni ad altre attività finanziarie (certificates). Per la previdenza si costruiscono simulazioni per valutare il Trattamento di Fine Rapporto (TFR) e confrontarlo con le opzioni previste dalla legge di riforma in vigore dal 1-1-2007: fondi pensione ecc.

Dai modelli si ricavano ordinamenti di preferenza in funzione di diversi scenari finanziari e inflazionistici. Tutto ciò avviene tramite la costruzione di opportuni fogli elettronici in ambito Excel.

English

We'll develop models to analyse actual financial alternatives, namely in two fields:

1. financial investments;
2. investing for retirement and pension investments.

We'll focus on fixed income instruments (issued by public or private entities) and postal bonds, with some examples of other financial instruments (certificates). Regarding pensions, we'll build simulations to evaluate the "Trattamento di Fine Rapporto (TFR)" compulsory private pension investment plan, and we'll confront it with the other options established by the pension reform act of January 1st 2007: pension funds and the like.

From these models, we'll derive an order of preference under various inflation and financial scenarios.

All this will be done by building Excel worksheets.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

1. Beppe Scienza, "Tempo & Denaro" - Guida alle scelte finanziarie, Milano, Edizioni del Sole 24 Ore, 1988, pp. 246
2. Mauro D'Amico, Elisa Luciano, Lorenzo Peccati, "Calcolo finanziario. Temi di base e temi moderni", Milano, Egea, 2a ediz. 2018, pp. VIII-461
3. Erio Castagnoli, Lorenzo Peccati, "Matematica in azienda, Vol. 1 - Calcolo finanziario con applicazioni", Milano, Egea, 2010, pp. 148
4. Andrea Ferrari, Elisabetta Gualandri, Andrea Landi, Valeria Venturelli, Paola Vezzani, "Strumenti e prodotti finanziari: bisogni di investimento, finanziamento, pagamento e gestione dei rischi", Torino, Giappichelli, 2012, pp.241
5. Beppe Scienza, "Il risparmio tradito", Torino, Edizioni Libreria Cortina Torino, 2009, pp. 242
6. Beppe Scienza, "La pensione tradita", Roma, Fazi Editore, 2007, pp. 232

English

1. Beppe Scienza, "Tempo & Denaro" - Guida alle scelte finanziarie, Milano, Edizioni del Sole 24 Ore, 1988, pp. 246
2. Mauro D'Amico, Elisa Luciano, Lorenzo Peccati, "Calcolo finanziario. Temi di base ee temi moderni", Egea, Milano, 2a ediz. 2018, pp.VIII-461
3. Erio Castagnoli, Margherita Cigola, Lorenzo Peccati, "Financial Calculus. With Applications", Egea, Milano, 2013, pp. 211
4. Andrea Ferrari, Elisabetta Gualandri, Andrea Landi, Valeria Venturelli, Paola Vezzani, "Strumenti e prodotti finanziari: bisogni di investimento, finanziamento, pagamento e gestione dei rischi", Giappichelli, Torino, 2012, pp. 241
5. Beppe Scienza, "Il risparmio tradito", Edizioni Libreria Cortina Torino, 2009, pp. 242
6. Beppe Scienza, "La pensione tradita", Fazi Editore, Roma, 2007, pp. 232

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=p4gl

Minicorso su scrittura di CV in Inglese

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	
Docente:	Jeanne Marie Griffin (Titolare del corso)
Contatti docente:	jeanne.griffin@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	Altre informazioni
Crediti/Valenza:	
SSD attività didattica:	L-LIN/12 - lingua e traduzione - lingua inglese
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'attività è non creditizzata e non prevede quindi nessun esame finale.

PROGRAMMA

The objective of the module is to help students interested in attending studies or work abroad to prepare their CV, letters of accompaniment as well as motivation letters. Mock interviews in English will help familiarize students with the types of questions asked by companies and universities.

Students are expected to be active participants.

NOTA

Registrati al corso

Sono disponibili solo 25 posti secondo l'ordine cronologico di iscrizione.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ck8g

Modelli Matematici per le Applicazioni

Mathematical Models for the Applications

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN0363
Docente:	Prof. Paolo Cermelli (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702938, paolo.cermelli@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/07 - fisica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Lo scopo del corso è fornire un'introduzione alle tecniche di base per la modellizzazione dei fenomeni sociali e di teoria delle reti.

In particolare, esamineremo prima di tutto le basi della teoria delle decisioni interattive, la cosiddetta teoria dei giochi, che è lo strumento fondamentale per formulare e testare modelli di interazione tra individui, ad esempio in competizione per una risorsa. Estenderemo poi i concetti di base al caso in cui il gioco, e quindi l'interazione, sia ripetuta nel tempo, studiando due famiglie di modelli: quelli che fanno capo alla cosiddetta teoria dei giochi evolutivi, che permette di analizzare sotto quali condizioni gli equilibri di Nash vengono effettivamente raggiunti da giocatori 'miopi', e la teoria degli automi decisionali, ad esempio Tit for Tat, win-stay/lose shift, e così via.

La seconda parte del corso tratta degli elementi di teoria delle reti: introdurremo le basi di teoria dei grafi direzionati, e studieremo le relazioni tra le proprietà topologiche dei grafi e le proprietà algebriche della matrice di adiacenza. Questo permette di introdurre la nozione di camminatore casuale su un grafo, e di descriverlo come una catena di Markov a stati finiti. Come applicazione studieremo l'algoritmo di Brin e Page per il Page Rank di Google. Come seconda applicazione, studieremo successioni di grafi casuali, e descriveremo i principali modelli generativi per il grafo Web, mostrando come la nota distribuzione a legge di potenza delle pagine web implichi una legge di attaccamento preferenziale: il web si aggrega in modo che pagine più popolari attirano più link delle altre. Infine, discuteremo l'importanza relativa di alcune misure di clustering e connessione di grafi, con applicazioni alle reti sociali.

English

The course aims at providing an introduction to the basic techniques for the modelization of social phenomena and network theory. First of all, we will examine the basics of interactive decision

theory, a.k.a. Game Theory, which is the fundamental tool to formulate and test models of interactions among individuals. Then, we will extend the basic concepts to situations in which the interaction, i.e., the game, is iterated, and study two families of mathematical models: evolutionary game theory, for which concepts from the theory of dynamical systems are needed, and the iterated prisoner's dilemma, in which the interactions occur at discrete times and the strategies can be described as machines, i.e., decisional automata, such as Tit for Tat, win-stay/lose shift, and so on.

The second part of the course is devoted to network theory: we will first introduce basic results on directed graphs, highlighting the relations between the topological properties of the graph and the algebraic properties of the adjacency matrix. This will allow to define random walks on graphs, and show that this is a finite-states Markov chain. As an application, we will discuss the Page Rank (Google) algorithm and Salsa, two well known ranking algorithms for web pages. Then, we will study large-scale properties of the Web, namely the power law distribution of the indegrees. We will present the preferential attachment (Albert-Barabasi) and the random attachment models, and show that they lead to substantially different indegree distributions.

Finally, we will briefly discuss some clustering and centrality coefficients for social networks, and study an exactly solvable analogy of the Watts-Strogatz model for small-world networks.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

In uscita lo studente dovrebbe avere le basi su cui fondare lo studio ulteriore dei sistemi complessi formati da agenti in mutua interazione, con i metodi più sofisticati forniti in corsi successivi, ad esempio basati su tecniche di meccanica statistica (non trattata in questo corso).

English

At the end of the course, the student will have the basis on which he/she will build the study of complex networks with more sophisticated theoretical and numerical tools, for instance using concepts of statistical mechanics.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso è costituito principalmente da lezioni frontali, in cui verranno presentati i risultati teorici e le loro dimostrazioni, e da ampie discussioni di esempi ed esercizi.

English

The course will be provided as frontal lessons, in which both theory and examples will be discussed.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame e' costituito da una prova orale di durata non inferiore a 30 minuti che comprende quesiti teorici e risoluzione di esercizi.

English

The examination consists of an oral colloquium including the discussion of an exercise.

PROGRAMMA

Italiano

Teoria dei giochi. Forma strategica e forma estesa. Equilibri di Nash, equilibri perfetti e subgame perfect.

Teoria evolutiva dei giochi: dinamica del replicatore e dinamiche di apprendimento.

Il dilemma del prigioniero iterato: automi e teoremi folk di Nash.

Teoria delle reti, cenni su teoria dei grafi casuali. L'algoritmo Page Rank e Salsa. I principali modelli generativi per il web, e applicazioni alla autoorganizzazione di reti sociali e web. Misure di clustering e connessione. Il modello di Watts Strogatz.

English

Game theory: strategic and extended form. Nash Equilibria, perfect and subgame perfect equilibria.

Evolutionary game theory: replicator dynamics and learning dynamics.

The Iterated Prisoner's Dilemma: automata and Nash folk theorems.

Network theory: some notions of random graphs. The Page Rank and Salsa algorithms. Generative models for random networks, with applications to the web and social networks. The Watts-Strogatz model.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- Dispense del corso disponibili sul sito
- R. B. Myerson. Game theory: analysis of conflict. Harvard University Press
- H. Gintis. Game theory evolving. Princeton University Press
- D. Easley and J. Kleinberg. Networks, crowds and markets. Cambridge University Press
- A. Bonato. A course on the Web graph. American Mathematical Society

Materiale aggiuntivo per la parte monografica:

On the Use of Latency Graphs for the Construction of Tor Circuits
Sergio Castillo-Perez, Joaquin Garcia-Alfaro

<https://arxiv.org/abs/1208.3730>

Exactly solvable analogy of small-world networks
S.N. Dorogovtsev, J.F.F. Mendes

<https://arxiv.org/abs/cond-mat/9907445>

An introduction to graph theory and complex networks
Marten Van Steen.

<https://pdfs.semanticscholar.org/9dba/e30f8253791138e6c1031c5b7e4c7b321185.pdf>

English

- Lecture notes available on the web site.
- R. B. Myerson. Game theory: analysis of conflict. Harvard University Press

- H. Gintis. Game theory evolving. Princeton University Press

- D. Easley and J. Kleinberg. Networks, crowds and markets. Cambridge University Press

- A. Bonato. A course on the Web graph. American Mathematical Society

Additional material

On the Use of Latency Graphs for the Construction of Tor Circuits

Sergio Castillo-Perez, Joaquin Garcia-Alfaro

<https://arxiv.org/abs/1208.3730>

Exactly solvable analogy of small-world networks

S.N. Dorogovtsev, J.F.F. Mendes

<https://arxiv.org/abs/cond-mat/9907445>

An introduction to graph theory and complex networks

Marten Van Steen.

<https://pdfs.semanticscholar.org/9dba/e30f8253791138e6c1031c5b7e4c7b321185.pdf>

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=v2xd

Programmazione avanzata

Advanced programming

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1621
Docente:	Luca Padovani (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 670 6777, luca.padovani@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	3
SSD attività didattica:	INF/01 - informatica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Prova pratica

PREREQUISITI

Italiano

Basi di Informatica

English

Basic Programming

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'obiettivo del corso è di fornire una introduzione alla programmazione orientata agli oggetti. In particolare si pone enfasi sulla scomposizione di un programma complesso in oggetti, sulla strutturazione del codice mediante l'uso di classi, e sull'uso di librerie di classi.

English

The aim of the course is to provide an introduction to object-oriented programming. Particular emphasis is given to the decomposition of complex programs into objects, to the structuring of code into classes, and to the use of class libraries.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine del corso lo studente dovrà essere in grado di progettare un programma completo in ogni sua parte utilizzando le classi e le librerie standard del C++.

English

At the end of the course students are expected to be able to design and implement a full program

using classes and the standard C++ library.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso consiste in 24 ore di lezione e di esercitazione (3 CFU) che si svolgono interamente in laboratorio, alternando la presentazione dei concetti e delle tecniche relative alla loro applicazione pratica.

English

The course consists of 24 hours of classes and exercises (3 CFU) held in the laboratory, interleaving theory and practice.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Conoscenze e capacità acquisite verranno verificate attraverso la discussione orale di un progetto su uno dei temi proposti dal docente, preparato autonomamente dallo studente e consegnato in anticipo.

La preparazione sarà considerata adeguata se lo studente dimostrerà di padroneggiare le tecniche di programmazione illustrate nel corso, di saper giustificare le proprie scelte implementative e replicare alle osservazioni critiche dell'esaminatore, nonché di saper apportare modifiche o integrazioni richieste al momento dell'esame.

English

The exam consists of the oral discussion of the implementation a project out of a list proposed by the teacher, previously developed and delivered by the student.

The student is expected to master the programming techniques proposed in the course, to justify her/his design decisions and to reply to criticism by the examiner; beside she/he is expected to be able to modify or integrate the code on the spot.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Ricevimento studenti su appuntamento.

English

Office hours.

PROGRAMMA

Italiano

Il programma del corso comprende:

- classi e oggetti;
- ereditarietà e polimorfismo;
- la libreria standard del C++ (cenni).

English

The course topics include:

- classes and objects;
- inheritance and polymorphism;
- the C++ standard library.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Capitoli 11-15 del libro di testo inglese: "How to think like a computer scientist" di A. B. Downey, disponibile gratuitamente on-line all'indirizzo: <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>

Parti del testo: "Data structures, algorithms and object-oriented programming", di G. L. Heileman, McGraw-Hil.

English

Chapters 11-15 of the on-line book <<How to think like a computer scientist>>, freely available on-line at: <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>

First four chapters of "Data structures, algorithms and object-oriented programming", di G. L. Heileman, McGraw-Hil.

NOTA

Italiano

Il corso di Basi dell'Informatica è propedeutico.

Il corso ha obiettivi essenzialmente pratici, per cui sono indispensabili le attività di laboratorio e di esercizio sull'elaboratore.

English

Students are expected to have basic skills in programming in C/C++.

Course goals are essentially practical, hence working in the laboratory and programming practice are mandatory.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=bbaj

Sicurezza

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	MFN0636
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	INF/01 - informatica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=dhr3

Storia della Matematica Antica e Moderna

History of Ancient and Modern Mathematics

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1623
Docente:	Prof. Livia Giacardi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702913, livia.giacardi@unito.it
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/04 - matematiche complementari
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze matematiche e cultura umanistica di base, in particolare nel campo delle Matematiche elementari (insegnamenti di Analisi, Algebra, Geometria, Introduzione al Pensiero Matematico) e sulla storia nel periodo antico e nell'età moderna e contemporanea.

English

An appropriate knowledge of general history and humanities and a good knowledge of Elementary Mathematics (Calculus, Algebra, Geometry, Introduction to Mathematical Thought).

PROPEDEUTICO A

Italiano

Storia delle Matematiche 1 (LM)

English

History of Mathematics 1 (LM)

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

I temi e gli argomenti trattati, nonché le competenze e le abilità che si intendono sviluppare, sono parte essenziale dei contenuti necessari al percorso formativo finalizzato a offrire una preparazione specifica in ambito matematico e storico-matematico. L'insegnamento rivisita argomenti di base delle matematiche con un'ottica culturale storica ampia che permette sia di rafforzare le conoscenze su concetti, metodi e teorie già acquisiti, sia di comprenderne il significato, l'evoluzione e i legami che intercorrono fra la matematica e altre discipline, attraverso lo sviluppo storico e la lettura di opere classiche. In particolare l'insegnamento offre conoscenze storiche e valutazioni critiche sui nodi concettuali della matematica dalle civiltà arcaiche all'epoca moderna, evidenziando aspetti storici, logici, filosofici, tecnici, notazionali e filologici, oltre ai legami con l'astronomia, la fisica, l'arte, la tecnologia e il gioco.

English

The teaching revisits basic topics of mathematics with a broad cultural and historical perspective that allows both to strengthen the knowledge of concepts , methods and theories already acquired , and to understand its significance , rigor and scope in relation to other disciplines , through the historical development and the reading of classic works . In particular, the teaching provides historical knowledge and critical assessments on conceptual issues of mathematics from ancient civilizations to modern times , highlighting historical, logical , philosophical and technical-notational point of view , in addition to links with astronomy , physics, art , technology and gaming.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Al termine dell'insegnamento lo studente dovrà conoscere:

- pratiche matematiche (genesi e sviluppo di concetti, metodi e teorie) dalla preistoria al XVII secolo;
- esempi di dimostrazioni di autori classici;
- periodizzazione e localizzazione geografica di contributi e risultati;

e dovrà possedere:

- capacità critiche nell'enucleare pregi e limiti di procedimenti e dimostrazioni del passato, confrontati con le odierne trattazioni;
- capacità di comunicare tali conoscenze, usando notazioni e linguaggi appropriati;
- capacità di orientamento e di scelta delle fonti primarie e secondarie, e della sitografia più autorevole.

English

At the end of the teaching the student is expected to know :

- mathematical practices (genesis and development of concepts , methods and theories), from prehistoric times to the seventeenth century ;
- examples of proofs in classical works;
- periodization and geographic location of contributions and results ;
- and to show: - ability to think about the strengths and weaknesses of procedures and proofs of the past , compared with today's ones - ability to communicate such findings using appropriate and clear mathematical notations and languages - capability to choose the primary and secondary sources, and the most authoritative collection of websites concerning history of mathematics.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento si articola in 46 ore di lezioni in aula, in 1 ora di lezione in biblioteca e 1 ora di

lezione in aula informatizzata sui siti più autorevoli relativi alla storia delle matematiche.

English

The teaching is articulated in 48 hours of formal in-class lecture time, 1 hour of lecture in library and 1 hour lecture in laboratory to see sites on the history of mathematics.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Conoscenze e capacità saranno verificate mediante un colloquio orale con domande. La preparazione sarà considerata adeguata (con votazione espressa in trentesimi) se lo studente dimostrerà capacità di esposizione usando terminologie e notazioni opportune.

English

Knowledge and skills will be verified by an oral exam. The preparation will be considered adequate (by a vote of thirty) if the student will demonstrate presentation skills using appropriate terminology and notations.

PROGRAMMA

Italiano

La matematica nella preistoria e nelle civiltà arcaiche.

Scuole matematiche e filosofiche nella Grecia classica.

Il periodo ellenistico e i contributi di Euclide, Archimede, Apollonio.

Il periodo romano e quello medioevale in Occidente.

Medioevo in Oriente: algebra, aritmetica e geometria nella civiltà islamica

Algebra e geometria in Italia e in Francia nei secoli XV e XVI.

Galileo Galilei e la scienza moderna.

Metodi degli indivisibili nei secoli XVI e XVII.

R. Descartes e P. Fermat: nascita e sviluppo della geometria analitica.

La determinazione della retta tangente dall'antichità all'epoca moderna.

Calcolo di aree e volumi dall'antichità all'epoca moderna.

Metodi infinitesimali di G.W. Leibniz e di I. Newton.

English

Mathematics in prehistoric times and ancient civilizations.

Mathematical and philosophical Schools in Greece.

The Hellenistic period: Euclid , Archimedes , Apollonius.

The Roman period and the Western Middle Ages.

Middle Ages in the East : algebra , arithmetic and geometry in Islamic civilization

Algebra and geometry in Italy and France in the 15th and 16th centuries.

Galileo Galilei and modern science.

Indivisibles in the 16th and 17th centuries.

R. Descartes and P. Fermat : birth and development of analytic geometry.

The determination of the tangent to curves from antiquity to modern times.

Areas and volumes from 3rd century B.C. to 17th century.

Infinitesimal methods of G.W. Leibniz and I. Newton.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

C. Boyer, Storia della matematica, Milano, Oscar Mondadori, 1980.

L. Giacardi, C.S. Roero, La matematica delle civiltà arcaiche Egitto, Mesopotamia, Grecia, Torino, Università popolare, 2010.

E. Giusti (a cura di), Un ponte sul Mediterraneo. Leonardo Pisano, la scienza araba e la rinascita della matematica in Occidente, Firenze, Polistampa 2002.

P. Dupont, C.S. Roero, Il trattato De ratiociniis in ludo aleae di C. Huygens con le Annotationes di Jacob Bernoulli, presentati in traduzione italiana, con commento storico-critico e risoluzioni moderne, Mem. Acad. Scienze Torino, 1984.

L. Geymonat, *Storia e filosofia dell'analisi infinitesimale*, Torino, Boringhieri, 2008.

C.S. Roero (a cura di) *Matematica come pane e come gioco nella Scuola di Peano*, cd N.6 Dipartimento di Matematica G. Peano, Università di Torino, 2008.

L. Giacardi, E. Luciano, C. Pizzarelli, C.S. Roero (a cura di) *Laboratori di Storia delle matematiche per le Scuole*, cd N. 7 Dipartimento di Matematica G. Peano, Università di Torino, 2013.

Biografie di matematici edite da LE SCIENZE.

Collana dei Classici della scienza UTET.

English

C. Boyer, *Storia della matematica*, Milano, Oscar Mondadori, 1980.

L. Giacardi, C.S. Roero, *La matematica delle civiltà arcaiche Egitto, Mesopotamia, Grecia*, Torino, Università popolare, 2010.

E. Giusti (a cura di), *Un ponte sul Mediterraneo. Leonardo Pisano, la scienza araba e la rinascita della matematica in Occidente*, Firenze, Polistampa 2002.

P. Dupont, C.S. Roero, *Il trattato De ratiociniis in ludo aleae di C. Huygens con le Annotationes di Jacob Bernoulli*, presentati in traduzione italiana, con commento storico-critico e risoluzioni moderne, Mem. Acad. Scienze Torino, 1984.

L. Geymonat, *Storia e filosofia dell'analisi infinitesimale*, Torino, Boringhieri, 2008.

C.S. Roero (ed.) *Matematica come pane e come gioco nella Scuola di Peano*, cd N.6 Department of Mathematics G. Peano, University of Torino, 2008.

L. Giacardi, E. Luciano, C. Pizzarelli, C.S. Roero (eds.) *Laboratori di Storia delle matematiche per le Scuole*, dvd N. 7 Department of Mathematics G. Peano, University of Torino, 2013.

Biographies of mathematicians edited by Le Scienze.

Collections of works of ancient and modern mathematicians and philosophers edited by UTET.

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=v7m6

Zoologia Evolutiva

Evolutionary Zoology

Anno accademico:	2020/2021
Codice attività didattica:	MFN1457
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	Laurea in Matematica
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6 CFU
SSD attività didattica:	BIO/05 - zoologia
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

Nozioni di Zoologia Generale, Biologia Molecolare, Anatomia Comparata, Genetica Generale.

English

Fundamentals of Zoology, Molecular Biology, Comparative Anatomy, Genetics.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Finalità dell'insegnamento è di consentire allo studente di comprendere i fondamenti teorici e alcune metodologie pratiche della biologia evoluzionistica.

Gli studenti dovranno essere in grado di discutere criticamente le varie metodologie di indagine e di applicarle correttamente ai diversi problemi di carattere genetico-biomolecolare, popolazionistico, tassonomico ed evolutivo.

english

The aim of the course is to enable students to understand the theoretical fundamentals and some useful methodologies of evolutionary biology.

Students will learn to critically discuss the various methods of investigation and to apply them correctly to subjects at the genetic, biomolecular, population, taxonomic and evolutionary levels.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Gli studenti avranno compreso i fondamenti teorici e alcune metodologie pratiche della biologia evoluzionistica.

Gli studenti avranno acquisito la capacità di discutere criticamente le varie metodologie di indagine; di applicarle correttamente ai diversi problemi di carattere genetico-biomolecolare, popolazionistico, tassonomico ed evolutivo. Nel corso delle attività di laboratorio gli studenti acquisiranno dimestichezza con le basilari metodiche e con i principali strumenti e apparecchiature utilizzati in un laboratorio biomolecolare. Avranno inoltre acquisito rudimenti di elaborazione dei dati con software di bioinformatica.

L'esame delle a volte discordanti ipotesi e teorie elaborate per interpretare e spiegare i processi evolutivi aiuterà gli studenti a considerare criticamente gli argomenti affrontati

Si tenterà di stimolare la discussione comune su alcuni argomenti appropriati. La lettura comune di passi di articoli scientifici emblematici aiuterà a sviluppare le abilità comunicative.

english

Students will be able to understand the theoretical fundamentals and basic practical methodologies of evolutionary biology.

Students will be able to critically discuss the various methods of investigation; to apply them correctly to subjects at the genetic, biomolecular, population, taxonomic and evolutionary levels. During the laboratory activities they will become familiar with the basic methods, instrumentation and equipment used in a biomolecular laboratory. They will also acquire basic knowledge of data processing and bioinformatics softwares.

Discussion about the distinct and sometimes conflicting opinions or theories proposed to interpret and explain the evolutionary processes will help students to critically consider the topics addressed.

Students will be encouraged and stimulated to engage on debates on some appropriate arguments from seminal scientific papers. The class reading of excerpts of emblematic scientific articles will help to develop communication skills.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

L'insegnamento è tenuto in italiano con diapositive e materiale didattico supplementare in inglese. Il libro di testo suggerito è in inglese.

L'insegnamento si articola in 48 ore di lezioni frontali.

english

The course will be taught in italian, with slides and supplementary material in english. The suggested textbook is also in english.

The course consists of 48 hours of frontal lessons (attendance is non-mandatory).

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

L'esame consisterà in una prova scritta, della durata di 1 ora, nella quale bisognerà rispondere a 5 domande aperte, scelte fra gli argomenti principali svolti a lezione. Ciascuna risposta è valutata 0-5 punti. La votazione massima ottenibile sarà di 25/30.

Ulteriori 5 punti verranno assegnati valutando (con punti da 0 a 5) una relazione scritta su di un articolo scientifico.

A richiesta dello studente la votazione ottenuta potrà essere migliorata con una prova orale della durata massima di 30 minuti.

english

The exam will consist of a written test, lasting one hour: students must respond to 5 open questions, chosen among the main topics of the lectures. Each answer is ranked 0-5 marks. The top grade is 25/30.

Additional 5/30 marks (from 0 to 5) will be awarded evaluating a written report on a scientific paper.

At the student's request the final score can be improved by an oral examination lasting up to 30 minutes.

PROGRAMMA

italiano

Lezioni frontali

Breve storia del pensiero evoluzionista (6 ore).

L'evoluzionismo contemporaneo come studio dell'evoluzione dei geni, dei genomi e delle specie (2 ore).

Evoluzione della biodiversità: diversità e divergenza in ambito micro- e macroevolutivo (4 ore).

Meccanismi molecolari responsabili della diversità e della divergenza genetica. Dinamiche deterministiche (selezione naturale e sessuale) e stocastiche (deriva genetica, effetto fondatore, effetto collo di bottiglia) (6 ore).

Metodi di detezione dell'intervento della selezione naturale o della deriva genetica su geni e tratti genomici. Evidenze di selezione naturale a livello molecolare. Esempi di geni sottoposti a selezione naturale e sessuale (6 ore).

Evoluzione per trasposizione. Ruolo degli elementi genetici mobili nel modellare i genomi e nel modificare l'espressione genica. La disgenesi degli ibridi in *Drosophila melanogaster* (4 ore).

Cenni di EvoDevo (4 ore).

Teoria genetica della selezione naturale: selezione direzionale, stabilizzante, divergente, bilanciante, frequenza-dipendente (4 ore).

Selezione naturale e adattamento: meccanismi e livelli di selezione. Evoluzione dei caratteri fenotipici. Lo studio dei QTL (4 ore).

Concetti di specie. Meccanismi di speciazione. Barriere riproduttive pre- e post zigotiche (4 ore).

Coevoluzione e le interazioni tra specie in evoluzione (4 ore).

english

Lecture Schedule

Brief history of evolutionary thought (6 hours).

Contemporary evolutionism as the study of the evolution of genes, genomes and species (2 hours).

Evolution of biological diversity: diversity and divergence in the micro- and macroevolutionary meaning (4 hours).

Molecular mechanisms responsible for the genetic diversity and divergence. Deterministic (natural and sexual selection) and stochastic (genetic drift, founder effect, bottleneck effect) dynamics (6 hours).

Methods for detecting the intervention of natural selection or genetic drift on genes and genomic variability. Evidences of natural selection at the molecular level. Examples of genes subjected to natural or sexual selection (6 hours).

Evolution by transposition. The role of mobile genetic elements in shaping genomes and altering gene expression. Hybrid dysgenesis in *Drosophila melanogaster* (4 hours).

Outline of EvoDevo (4 hours).

Genetic theory of natural selection: stabilizing-, directional-, disruptive-, balancing-, frequency-dependent-selection (4 hours).

Natural selection and adaptation: mechanisms and levels of selection. Evolution of phenotypic traits. Quantitative trait loci (4 hours).

Species concepts. Mechanisms of speciation. Pre- and postzygotic reproductive barriers (4 hours).

Coevolution and interactions among species (4 hours).

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Il materiale utilizzato per il corso è tratto per la massima parte da articoli pubblicati su riviste scientifiche, reso disponibile agli studenti.

Come testo di riferimento si consiglia:

Zimmer & Emlen - Evolution: Making Sense of Life (2013) Roberts and Company Publishers ISBN 9781936221172

english

The material used for the course for the most part is taken from articles published in scientific journals, made available to students. As a reference text

Zimmer & Emlen - Evolution: Making Sense of Life (2013) Roberts and Company Publishers ISBN 9781936221172

is suggested.

NOTA

Italiano

ZOOLOGIA EVOLUTIVA, MFN1457 (DM270), 6 CFU, BIO/05, TAF D Libero, Ambito: a scelta dello studente

Il CORSO è mutuato, per 6 CFU, da "Zoologia evolutiva con laboratorio" (MFN0427) del CdL Scienze Biologiche

per informazioni sull'iscrizione al corso, per avere l'accesso agli appelli e al materiale didattico contattare la dott.ssa Mazzi o il dott. Calabrò (0116704585) e accedere alla pagina :

http://biologia.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fc6e;sort=DEFAULT;search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5eclorenzi%20%2ev%2e%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27a3b3%27;hits=2

Modalità d'esame : esame scritto

Propedeuticità e Frequenza: la frequenza alle lezioni non è obbligatoria.

English

EVOLUTIONARY ZOOLOGY, MFN1457 (DM270), 6 credits, BIO/05, TAF D Libero, Ambito: a scelta dello studente

The Course is given, for 6 credits, with "Evolutionary Zoology with laboratory" (MFN0427), Degree of Biological Sciences

For Information on inclusion in the course, to have access to the calls and to educational materials contact Dr. Mazzi or Dr . Calabrò (0116704585) and "link " page :

http://biologia.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=fc6e;sort=DEFAULT;search=%7bdocente%7d%20%3d%7e%20%2f%5eclorenzi%20%2ev%2e%2f%20and%20%7bqq%7d%20ne%20%27a3b3%27;hits=2

Examination: written Prerequisites and Attendance: Class attendance is not mandatory.

MUTUATO DA

ZOOLOGIA EVOLUTIVA CON LABORATORIO (MFN0427)

Corso di Laurea in Scienze Biologiche (L-13)

Pagina web del corso: https://www.matematica.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=4m76

