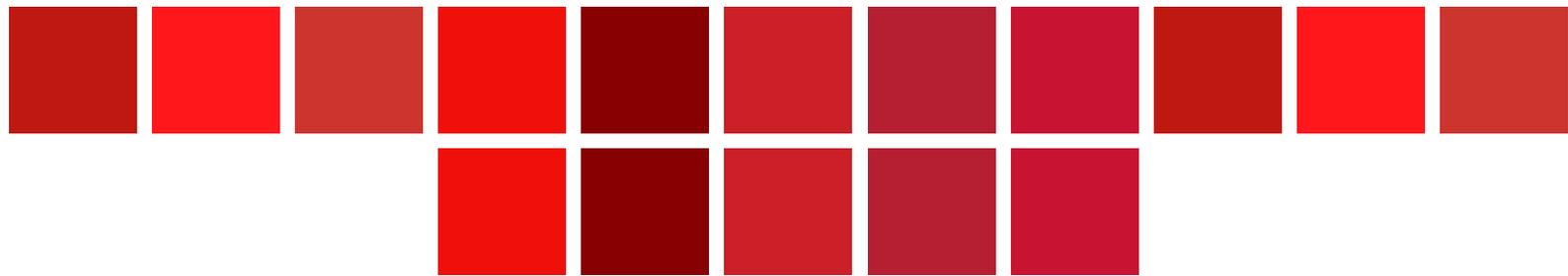




UNIVERSITÀ
DEGLI STUDI
DI TORINO

010082

BROCHURE DEI CORSI



Corso di Laurea in Matematica per la Finanza e l'Assicurazione

Algebra Lineare e Geometria

Linear Algebra and Geometry

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0737
Docenti:	Prof.ssa Federica Galluzzi (Titolare del corso) Prof. Michele Rossi (Titolare del corso) Dott. Luciano Mari (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702903, federica.galluzzi@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
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

Nozioni base di geometria euclidea nel piano e nello spazio e di geometria analitica nel piano.

English

Basic notions of euclidean geometry in the the plane and space and analytic geometry in the plane.

PROPEDEUTICO A

Metodi Geometrici, Analisi Numerica

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento fornisce le nozioni fondamentali dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica nello spazio. Si propone inoltre di illustrare metodologie e tecniche utili a risolvere esercizi e problemi complessi con l'obiettivo di sviluppare la capacità di strutturare procedure effettive utili in numerosi campi matematici e applicativi.

English

The course gives the basic knowledge in the topics of Linear Algebra and Analytic Geometry. It aims also to develop the skills to solve exercises, to learn more advanced theories, and to apply linear algebra to other scientific disciplines.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

L'obiettivo principale è l'apprendimento delle metodologie dell'Algebra Lineare e della Geometria Analitica, nel piano e nello spazio. In particolare, la competenza e l'abilità nello svolgimento degli esercizi che coinvolgono gli spazi vettoriali, le applicazioni lineari, le forme bilineari, le forme quadratiche, le coniche, la Geometria Analitica nel piano e nello spazio.

English

The main objective is learning methodologies in the topics of Linear Algebra and Analytic Geometry in the 3-dimensional space. In particular, students will develop the competence and the ability to solve exercises, so that he/she will be able to use Linear Algebra and Analytic Geometry in applications to other fields of Mathematics and Economy.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Si tratta di un insegnamento di 12 CFU, ossia di 96 ore di didattica frontale, in cui si darà sufficiente spazio alle esercitazioni, a volte inserite nel contesto di lezioni di tipo teorico sempre però corredate da esempi significativi.

L'insegnamento è affiancato da un tutorato settimanale, in cui si aiutano gli studenti a svolgere gli esercizi assegnati.

English

The course consists in 12 CFU, which means 96 hours of lectures, with enough time for exercises, sometimes given during more theoretical lectures, always with significant examples. The teaching is supported by a weekly tutoring, in which the students will be helped to solve the assigned exercises.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame è costituito da una prova (su piattaforma informatizzata) consistente nello svolgimento di esercizi sugli argomenti svolti e da una prova orale. Il voto è espresso in trentesimi per entrambe le prove. Per accedere alla prova orale è necessario un voto di scritto maggiore o uguale a 18. Il voto espresso dopo l'orale sarà quello definitivo.

SESSIONE ESTIVA 21-22 in presenza Disposizioni dal 4 maggio 2022

English

The exam consists in a test (computer based) about exercises and in an oral examination. The evaluation is expressed between 0 and 30. For the admission to the oral examination an evaluation

of at least 18 in the written examination is required. The final evaluation will be given after the oral examination.

June-July 2022 in presence exam : rules valid from May 4 2022

PROGRAMMA

Italiano

Richiami sulle strutture algebriche di gruppo, anello e campo.

Numeri complessi.

Matrici: somma, prodotto per uno scalare, prodotto. Inversa di una matrice.

Sistemi di equazioni lineari, teorema di Rouchè-Capelli.

Determinanti, teorema di Cramer.

Calcolo vettoriale nello spazio.

Spazi vettoriali e sottospazi.

Basi, dimensione, somma e somma diretta di sottospazi.

Spazi vettoriali Euclidei e basi ortonormali.

Applicazioni lineari tra spazi vettoriali.

Autovalori e autovettori di un endomorfismo.

Diagonalizzabilità di matrici quadrate.

Matrici simmetriche e teorema spettrale nel caso reale.

Forme lineari. Forme bilineari e forme quadratiche; classificazione, riduzione a forma canonica e a forma normale. Segnatura.

Elementi di geometria affine ed euclidea.

Coniche e loro riduzione a forma canonica. Cenni alle quadriche.

English

Basic notions algebraic structures such as groups, rings and fields.

Complex numbers.

Matrices: sum, scalar multiples, products. Inverse matrices.

Systems of linear equations, Theorem of Rouchè-Capelli.

Determinants, Cramer's rule.

Vector calculus in space.

Vector spaces and subspaces.

Basis, dimension, sum and direct sum of subspaces.

Euclidean vector spaces and orthonormal bases.

Linear maps.

Eigenvalues and eigenvectors.

Reduction to diagonal form.

Symmetric matrices and the Spectral Theorem in the real case.

Bilinear and quadratic forms; classification, canonical and normal form. Signature. Affine and Euclidean Geometry.

Conics and reduction to canonical forms. Quadrics.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

F. Bottacin, Algebra Lineare e Geometria, Ed. Esculapio, 2021

F. Bottacin, Esercizi di Algebra Lineare e Geometria, Ed. Esculapio, 2021

E.Sernesi, Geometria 1, Ed. Bollati Boringhieri

E. Abbena, A. M. Fino, G. M. Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica, Vol. I, Aracne Ed., 2012

E. Abbena, A. M. Fino, G. M. Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica Esercizi, Vol. II, Aracne Ed., 2012

English

E. Abbena, A. M. Fino, G. M. Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica, Vol. I, Aracne Ed., 2012

E. Abbena, A. M. Fino, G. M. Gianella, Algebra Lineare e Geometria Analitica Esercizi, Vol. II, Aracne Ed., 2012M.

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=x2w9

Analisi Matematica 1

Mathematical Analysis 1

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0393
Docenti:	Prof. Paolo Boggiatto (Titolare del corso) Alessandro Iacopetti (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-6702871, paolo.boggiatto@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/05 - analisi matematica
Erogazione:	Doppia
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Prerequisiti: Contenuti del precorso di analisi

A V V I S I:

AVVISO (04/01/2022): in seguito ai nuovi provvedimenti anti-Covid dell'Ateneo, si informa che l'esame di Analisi Matematica 1 del 13/01/2022 si svolgerà per tutti gli studenti solamente in modalità online (tramite webex). Il link a cui accedere è:

<https://unito.webex.com/meet/paolo.boggiatto> (Le modalità sono descritte qui sotto, vedi il caso di esami online)

Modalità d'esame di ANALISI MATEMATICA 1 per l'A.A. 2021-2022: Condizione sanitaria permettendo, gli esami si terranno in presenza. E' previsto un breve scritto con alcuni esercizi e/o test. La prova verrà valutata subito dopo la consegna e chi avrà punteggio sufficiente potrà accedere alla prova orale che si svolgerà nella stessa giornata appena terminata la correzione dello scritto. La validità dello scritto è limitata all'appello stesso in cui viene sostenuto. Durante la prova scritta non sarà consentito consultare libri, appunti o dispositivi elettronici. Sarà possibile consultare un formulario di dimensioni non maggiori di un foglio A4 fronte-retro. Nel caso non sia possibile un esame in presenza, l'esame si svolgerà a distanza e sarà solo orale. La capacità di risolvere esercizi sarà valutata durante la prova orale con brevi esercizi contestualmente alla verifica delle conoscenze teoriche. Lo studente, inquadrato dalla telecamera, scriverà su un foglio leggendo ad alta voce ciò che scrive. Nel caso venga richiesto, mostrerà il foglio alla telecamera.

NOTA: Per poter affrontare le tematiche d'esame è richiesta una preparazione di base minima, più precisamente: - Capacità di risolvere semplici equazioni e disequazioni che coinvolgono funzioni reali di variabile reale di tipo algebrico (cioè polinomiale), razionale, irrazionale, esponenziale, logaritmico, trigonometrico; - Conoscenza dei grafici delle funzioni elementari citate al punto precedente; - Conoscenza delle seguenti definizioni: funzione, funzione iniettiva, suriettiva, biiettiva, monotona, crescente/decrescente, limitata, successione, funzione inversa, continua, derivabile, differenziabile, limiti di funzioni, punto di massimo/minimo locale e globale e valore di massimo/minimo locale e globale di funzioni, primitiva di una funzione data, integrale definito e

integrale improprio, equazione differenziale e equazione alle differenze finite.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Analisi matematica 2

English

Mathematical Analysis 2

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studi previsti dalla scheda SUA-CdS, il corso 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 variabile reale, alle equazioni differenziali e alle differenze, allo studio di successioni numeriche. Ulteriore obiettivo è la preparazione dello studente all'applicazione delle tecniche analitiche alle altre discipline scientifiche.

English

In accordance with the learning targets of the Course of Studies in MatFin (SUA-CdS documents), the course is aimed to provide the students with basic methods and techniques of mathematics, with particular reference to the differential and integral calculus for functions of one real variable, differential and difference equations, the study of numerical sequences. A further objective is to prepare the student to the application of analytical techniques to 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 variabile reale. 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 risolvere problemi di integrazione di equazioni differenziali ordinarie, di discutere il carattere di successioni numeriche; di sapere enunciare e dimostrare i teoremi di base dell'Analisi Matematica.

English

We expect the knowledge of the fundamentals of differential and integral calculus for functions of one real variable. The student will in particular be able to proceed to the qualitative study of the graphs of elementary functions, to solve problems of integration of elementary character, to solve problems of integration of ordinary differential equations, to discuss the nature of numerical sequences; to know enunciate and prove the basic theorems of Mathematical Analysis.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso prevede attività didattiche distinte in lezioni teoriche, esercitazioni e tutoraggi. Tutte le attività didattiche si terranno in presenza, le lezioni teoriche e le esercitazioni potranno essere seguite anche su web. A causa dell'incertezza sull'evolversi della situazione pandemica non si possono escludere variazioni delle modalità di insegnamento.

English

The didactical activities are organized in theoretical lessons, exercises and tutoring activity. All didactical activities will be held in attendance, it will be possible to follow theoretical lessons and exercises also on the web. Due to the uncertainty of the evolution of the pandemic situation changes in the didactical modalities can not be excluded.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consiste in una prova che comprende domande di teoria (definizioni, proprietà spesso con dimostrazione, esempi) ed esercizi sui concetti visti in teoria. A meno di imprevisti peggioramenti della situazione pandemica, l'esame si svolgerà in presenza, suddiviso in una prova scritta al mattino ed un orale nel pomeriggio stesso. Durante la prova scritta non è consentito usare testi, appunti, né dispositivi elettronici, e' consentito unicamente l'uso di un formulario di formato A4. Il voto è espresso in trentesimi per entrambe le prove. Per accedere alla prova orale è necessario un voto di scritto maggiore o uguale a 18. Il voto espresso dopo l'orale sarà quello definitivo. Nel caso non sia possibile un esame in presenza, il tutto si svolgerà su web unificando scritto ed orale in una sola prova. È possibile sostenere l'esame in inglese.

English

The exam consists of a test about the theory (definitions, properties in many cases with proofs, examples) and exercises on the concepts developed in the theory. Unless the situation will worsen the exam will be held in attendance. It will be divided into a written examination in the morning and an oral examination in the same afternoon. During the written examination books, notes and electronic devices are not allowed, however an A4 form can be consulted. The evaluation is expressed between 0 and 30. For the admission to the oral examination an evaluation of at least 18 in the written examination is required. The final evaluation will be given after the oral examination. In case of impossibility of attendance the examination will be held on web in a single exam unifying written and oral parts. It is possible to take the exam in English.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Sarà offerto un tutorato di frequenza settimanale.

English

weakly tutoring will be at disposal

PROGRAMMA

Italiano

- Richiami su teoria degli insiemi e funzioni
- Topologia, continuità, limiti
- Successioni di numeri reali
- Funzioni continue su intervalli
- Calcolo differenziale
- Funzioni derivabili in un intervallo
- La formula di Taylor
- Integrazione di Riemann
- Integrali impropri
- Equazioni differenziali
- Progressioni aritmetiche e geometriche
- Equazioni alle differenze finite

English

- Review of elementary set theory and functions
- Topology, continuity, limits
- Sequences of real numbers
- Continuous functions on intervals
- Differential calculus
- Differentiable functions on an interval

- Taylor formula
- Riemann integral
- Generalized integrals
- Differential equations
- Arithmetic and geometric progressions
- Finite difference equations

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

G. Crasta - A. Malusa, Elementi di analisi matematica e geometria. Con prerequisiti ed esercizi svolti, La Dotta

(Un altro testo che può essere utile è: Epsilon 1, Primo Corso di Analisi Matematica, Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli, Ed. McGraw Hill)

Per esercizi:

Badiale-Caldirolì-Coriasco, Esercizi di Analisi Matematica 1, Aracne;

Marcellini-Sbordone, Esercitazioni di Matematica, 1. volume, parte prima e seconda, Liguori.

English

G. Crasta - A. Malusa, Elementi di analisi matematica e geometria. Con prerequisiti ed esercizi svolti, La Dotta

(another possibly useful text is: Epsilon 1, Primo Corso di Analisi Matematica, Bertsch, Dall'Aglio, Giacomelli, Ed. McGraw Hill)

Exercices:

Badiale-Caldirolì-Coriasco, Esercizi di Analisi Matematica 1, Aracne;

Marcellini-Sbordone, Esercitazioni di Matematica, 1. volume, parte prima e seconda, Liguori.

NOTA

Italiano

Per il materiale didattico del corso, le regole dettagliate dell'esame, le dimostrazioni da sapere per

l'orale e per ulteriori informazioni si veda la pagina moodle del corso.

English

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=21q2

Analisi Matematica 2

Mathematical Analysis 2

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO401
Docenti:	Prof. Walter Dambrosio (Titolare del corso) Dott. Davide Zucco (Titolare del corso)
Contatti docente:	+390110912429, walter.dambrosio@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	12
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 Analisi matematica 1, Geometria ed algebra lineare, Fisica e Microeconomia. In particolare, a livello di conoscenza e comprensione in ingresso lo studente dovrà: conoscere il concetto di successione numerica e le definizioni di successione convergente, divergente ed indeterminata ricordare il risultato sui limiti di successioni monotone conoscere la definizione di limite di una funzione di una variabile reale, con il linguaggio degli intorno ricordare i concetti di continuità e continuità uniforme per le funzioni di una variabile reale e saper discutere i legami che tra essi intercorrono conoscere i principali risultati teorici sui limiti e sulla continuità per le funzioni di una variabile reale (teorema della permanenza del segno, teorema del confronto, teorema di esistenza degli zeri, teorema di Weierstrass) ricordare la definizione di derivata di una funzione di una variabile reale conoscere i significati della derivata in termini cinematici (velocità istantanea), economici (tasso marginale) ed in generale come tasso istantaneo di variazione ricordare i principali risultati teorici sul calcolo differenziale per funzioni di una variabile reale conoscere il significato dell'approssimazione di una funzione mediante un polinomio di Taylor ricordare la formula di Taylor per una funzione di una variabile reale conoscere la definizione di integrale di Riemann di una funzione in un intervallo chiuso e limitato ricordare il teorema di Torricelli-Barrow conoscere il concetto di primitiva di una funzione ricordare il teorema fondamentale del calcolo integrale e saperne discutere il significato conoscere la definizione di integrale improprio di una funzione su un intervallo illimitato ricordare i criteri di convergenza per gli integrali impropri ricordare il concetto di applicazione lineare tra spazi euclidei conoscere la definizione di forma quadratica ed il concetto di segnatura conoscere il significato di diagonalizzazione di una forma quadratica ricordare la definizione di prodotto scalare e norma negli spazi euclidei ricordare i teoremi di Cramer e di Rouché-Capelli sulla risolubilità di un sistema di equazioni lineari conoscere la differenza tra legge oraria e traiettoria in un moto nello spazio bi/tri-dimensionale ricordare l'espressione della legge oraria di un moto uniformemente accelerato riconoscere l'espressione della legge oraria di un moto piano circolare uniforme conoscere la legge di gravitazione universale e le espressioni della forza di gravitazione universale esercitata da una massa puntiforme e del suo potenziale ricordare la definizione di lavoro compiuto da una forza lungo uno spostamento conoscere i concetti di campo elettrico e flusso di un campo elettrico

ricordare la legge di Gauss sul flusso di un campo elettrico □ rievocare il principio di conservazione dell'energia meccanica in sistemi isolati □ ricordare il problema del consumatore, con riferimento alla funzione di utilità ed al vincolo di bilancio □ ricordare il concetto di funzione di produzione ed il significato degli isoquanti □ conoscere i concetti di tasso marginale di sostituzione e tasso tecnico marginale di sostituzione Inoltre, come applicazione di conoscenza e comprensione, lo studente dovrà saper: □ calcolare semplici limiti di successioni o di funzioni di una variabile reale □ calcolare la derivata di una funzione di una variabile reale □ tracciare un grafico qualitativo di una funzione di una variabile, usando metodi elementari o tecniche del calcolo differenziale □ calcolare integrali definiti di funzioni di una variabile reale, usando gli usuali metodi di integrazione □ disegnare semplici sottoinsiemi del piano, individuati a partire da rette e coniche □ riconoscere alcune superfici notevoli dello spazio tridimensionale (piani, sfere, paraboloidi, coni) □ determinare la matrice associata ad una applicazione lineare tra spazi euclidei □ determinare gli autovalori e gli autovettori di una matrice simmetrica Una autovalutazione sul possesso di questi prerequisiti potrà essere effettuata dallo studente all'inizio dell'insegnamento attraverso un'attività sulla piattaforma Moodle. Infine, lo studente dovrà saper utilizzare un software di calcolo simbolico e visualizzazione grafica.

English

The course requires the knowledge of various concepts tackled in different courses of Mathematical Analysis 1, Geometry and Linear Algebra, Physics, and Microeconomics. In particular, at the beginning of the course the student must be able to: □ know the notion of sequence and the definitions of convergent, divergent, and oscillating sequences; □ remember the result on the limits of monotone sequences; □ know the definition of the limit of a function of one real variable, with the language of neighborhoods; □ remember the notions of continuity and uniform continuity for functions of one real variable and be able to discuss the link between them; □ know the basic theoretical results on limits and on the continuity for functions of one real variable (squeeze theorem, Bolzano's theorem, Weierstrass's theorem,...); □ remember the definition of derivative of a function of one real variable; □ know the kinematic meaning of the derivative (instantaneous speed), economic meaning (marginal rate) and, more generally, its meaning as instantaneous rate of variation; □ remember the principal theoretical results on differential calculus for functions of one real variable; □ know the meaning of approximation of a function by means of Taylor polynomials; □ remember the Taylor formula for functions of one real variable; □ know the definition of the Riemann integral of a function in a closed and bounded interval; □ remember the Torricelli-Barrow theorem; □ know the notion of primitive function; □ remember the fundamental theorem of calculus and be able to discuss its meaning; □ know the definition of improper integral of a function on an unbounded interval; □ remember the criteria of convergence for improper integrals; □ remember the notion of linear map between euclidean spaces; □ know the definition of quadratic form and the concept of signature; □ know the meaning of diagonalization of a quadratic form; □ remember the definition of scalar product and norm in euclidean spaces; □ remember the Cramer theorem and the Rouché-Capelli theorem about solutions of a system of linear equations; □ know the difference among the law of motions and the trajectory in the euclidean plane or in the euclidean space; □ remember the expression of the law of a motion with constant acceleration; □ recognize the expression of the law of a uniform circular motion in the euclidean plane; □ know the Newton's law of universal gravitation and the expressions of the force of universal gravitation on a point particle and of its potential; □ remember the definition of the work done by a force along a displacement; □ know the notion of electric field and flux of an electric field; □ remember the Gauss law on the flux of an electric field; □ bring back the conservation principle of the mechanical energy in isolated systems; □ remember the consumer problem, by paying attention to the utility function and the budget constraint; □ remember the notion of production function and the meaning of isoquants; □ know the notion of marginal rate of substitution and marginal rate of technical substitution. Moreover, as applications of the previous concepts the student must be able to: □ compute simple limits of sequences or of functions of one real variable; □ compute the derivative of a function of one real variable; □ draw a qualitative graph of a function of one real

variable, by using elementary methods or techniques of differential calculus; compute definite integrals of functions of one real variable, by using usual methods of calculus; draw simple subsets of the plane, coming from lines and conics; identify some fundamental surfaces of the euclidean space (planes, spheres, paraboloids, cones); determine the associated matrix to a linear map between euclidean spaces; determine the eigenvalues and the eigenvectors of a symmetric matrix. A self-assessment on the mastery of these prerequisites could be taken by the student at the beginning of the course, by an activity on Moodle platform. Finally, the student need to know a symbolic calculus software and a graph visualization software.

PROPEDEUTICO A

Metodi analitici

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

L'insegnamento ha lo scopo di presentare i risultati principali sulle funzioni in più variabili e sulle serie, unitamente ad alcune loro applicazioni in ambito economico-finanziario.

L'insegnamento concorre agli obiettivi della formazione teorica di base, con particolare riferimento alla capacità di costruire ragionamenti logici, riconoscere argomentazioni corrette, ed in parte a quella pratico-laboratoriale, con la capacità di analizzare modelli matematici.

English

The course aims at presenting the fundamental results on functions of several variables and on series, together with some applications to economical and financial problems.

The course contributes to the objectives of the theoretical education, with particular reference to the capacity of creating a logical reasoning and recognizing correct argumentations, and partially, of a practical activity, with the capacity of analyzing mathematical models.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza e comprensione

Alla fine di questo insegnamento lo studente dovrà:

- ricordare la definizione di curva parametrica e di sostegno di una curva;
- saper collegare il concetto geometrico di curva con quello cinematico di legge oraria e mettere in relazione il sostegno di una curva con la traiettoria di un moto;
- saper fornire esempi significativi di curve nel piano e nello spazio;
- ricordare la nozione di orientazione di una curva e riconoscere curve equivalenti od opposte;
- rievocare la definizione di regolarità di una curva;
- ricordare la definizione di lunghezza di una curva regolare ed enunciare e dimostrare la sua caratterizzazione in termini di poligoni;
- ricordare le principali definizioni relative alla topologia in \mathbb{R}^n ;
- rievocare la definizione di insiemi di livello di un campo scalare e saper interpretare gli insiemi

di livello in termini di funzioni economiche (funzione di utilità, funzione di produzione, funzione di costo);

ricordare la definizione di continuità di campi scalari o vettoriali;

riconoscere la definizione di derivata parziale o direzionale di un campo scalare;

saper interpretare il concetto di derivabilità parziale in termini economici (tasso marginale);

ricordare la definizione di differenziabilità di un campo scalare e la sua interpretazione in termini di approssimazioni lineari;

saper enunciare e dimostrare il teorema sulla differenziabilità dei campi scalari con derivate parziali continue;

saper discutere le proprietà dei campi scalari a gradiente ovunque nullo;

conoscere le definizioni di campo vettoriale e matrice jacobiana di un campo vettoriale;

ricordare la definizione di differenziabilità di un campo vettoriale;

saper enunciare il teorema sulla differenziabilità della composizione di due campi vettoriali e saperne interpretare i casi più significativi;

riconoscere e ricordare le coordinate polari nel piano e le coordinate sferiche nello spazio;

conoscere la definizione di superficie parametrica ed il concetto di superficie regolare;

saper distinguere tra i concetti di superficie e sostegno di una superficie;

ricordare la definizione di campo conservativo e di campo irrotazionale;

saper discutere le relazioni tra campi conservativi e campi irrotazionali, anche in dipendenza dalle proprietà topologiche del dominio;

conoscere la definizione di integrale di un campo lungo una curva ed il suo significato in termini di lavoro;

ricordare la relazione tra l'integrale di un campo lungo una curva e la variazione di potenziale del campo;

riconoscere i campi centrali e studiarne le loro proprietà;

conoscere il problema delle funzioni implicite e le sue interpretazioni grafiche ed economiche (tassi marginali di sostituzione);

saper enunciare il teorema della funzione implicita, sia nel caso generale sia in casi particolari;

conoscere la definizione di punto critico e di punto di ottimo di un campo scalare;

ricordare la condizione del primo ordine per i punti di ottimo liberi di un campo scalare;

saper enunciare e dimostrare il teorema sulle condizioni del secondo ordine per i punti di ottimo liberi di un campo scalare;

saper illustrare il problema della regressione lineare e ricordare il metodo dei minimi quadrati e la sua soluzione;

saper enunciare e dimostrare il teorema sui moltiplicatori di Lagrange per la soluzione di un problema di ottimizzazione con vincoli di uguaglianza;

ricordare il teorema sui moltiplicatori di Kuhn-Tucker per la soluzione di un problema di ottimizzazione con vincoli di disuguaglianza;

conoscere il significato dei moltiplicatori di Lagrange e di Kuhn-Tucker;

conoscere il problema della definizione di misura di un insieme e discuterne le principali caratteristiche;

ricordare la definizione di integrale doppio e di integrale triplo;

enunciare le formule per la riduzione di un integrale multiplo;

ricordare il teorema sul cambiamento di variabili in un integrale multiplo;

conoscere la definizione di serie numerica;

ricordare i risultati sulla convergenza della serie geometrica e delle serie armoniche generalizzate;

illustrare l'applicazione della serie geometrica a problemi di flussi di investimenti;

enunciare i principali criteri per la convergenza di una serie a termini di segno positivo;

conoscere il concetto di convergenza assoluta di una serie e collegarlo a quello di convergenza;

enunciare e dimostrare il criterio di Leibniz per la convergenza di una serie a termini di segno

alternato;
ricordare le definizioni di serie di Taylor di una funzione e di funzione analitica;
enunciare una condizione sufficiente per l'analiticità di una funzione;
riconoscere una serie di potenze ed illustrarne le proprietà di convergenza;
conoscere i risultati sulla derivabilità della somma di una serie di potenze.

Applicare conoscenza e comprensione

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

determinare le equazioni parametriche di curve notevoli (rette; circonferenze; ellissi; eliche cilindriche);
individuare il sostegno di una curva e rappresentarlo nel piano o nello spazio;
calcolare velocità, accelerazione, traiettoria di un moto, a partire dalla legge oraria;
calcolare la lunghezza di una curva regolare, in semplici casi;
riconoscere se un sottoinsieme di \mathbb{R}^n sia aperto, chiuso, limitato, compatto, connesso, convesso, stellato;
tracciare il grafico degli insiemi di livello di un campo scalare, in semplici casi;
determinare le derivate parziali, le derivate direzionali ed il gradiente di un campo scalare;
scrivere l'equazione dell'iperpiano tangente ad un campo scalare in un punto del suo grafico;
utilizzare il concetto di differenziabilità per approssimare localmente un campo scalare;
determinare la matrice jacobiana di un campo vettoriale;
applicare le formule per il calcolo della matrice jacobiana della composizione di campi vettoriali;
determinare il gradiente di un campo scalare in coordinate polari oppure in coordinate sferiche, a partire da quello in coordinate cartesiane;
discutere la regolarità di una superficie e determinarne il piano tangente in un punto;
individuare il sostegno di una superficie e rappresentarlo nello spazio;
determinare se un campo sia conservativo o irrotazionale;
calcolare l'integrale di un campo lungo una curva;
determinare i punti critici di campi scalari e studiarne la natura;
calcolare la retta dei minimi quadrati in un problema di regressione lineare semplice;
determinare i punti di ottimo di un campo scalare vincolato;
risolvere il problema del consumatore, al problema della massimizzazione del profitto ed al problema della minimizzazione dei costi;
calcolare un integrale doppio ed un integrale triplo, usando le formule di riduzione;
calcolare un integrale doppio ed un integrale triplo, usando coordinate polari o sferiche;
determinare la media di un campo scalare;
discutere la convergenza di una serie;
risolvere problemi legati a flussi di investimenti, usando i risultati sulla serie geometrica;
calcolare il raggio di convergenza di una serie di potenze;
determinare l'insieme di convergenza di una serie di potenze.

Autonomia di giudizio

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà:

costruire ragionamenti fondati, con la necessaria coerenza logica;
riconoscere argomentazioni corrette ed individuare ragionamenti fallaci.

Capacità di apprendimento

Alla fine di questo insegnamento lo studente saprà affrontare nuovi semplici problemi che

richiedano competenze interdisciplinari, analizzando possibili strategie di risoluzione.

English

Knowledge

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

- remember the definition of parametric curve and of support of a curve;
- link the geometrical notion of a curve with its kinetic counterpart and put in relation the support of a curve with the trajectory of a motion;
- provide significative examples of curves in the plane and in the space;
- remember the notion of orientation of a curve and recognize equivalent curves (up to orientation);
- recall the definition of regular curve;
- remember the definition of length of a regular curve and state and prove its characterization in terms of polygonal curves;
- remember the principal topological definitions about the euclidean space;
- recall the definition of level set of a vector field and interpret the level sets in terms of economical functions (utility function, production function, cost function);
- remember the definition of continuity of scalar and vector fields;
- know the definition of partial derivative and directional derivative of a scalar field;
- interpret the notion of partial derivative in economical terms (marginal rate);
- recall the definition of differentiability of a scalar field and its interpretation via linear approximations;
- state and prove the theorem about the differentiability of scalar field with continuous partial derivatives;
- discuss the properties of the scalar fields for which the gradient is zero everywhere;
- know the definitions of vector field and of Jacobian matrix of a vector field;
- remember the definition of differentiability of a vector field;
- state the theorem on the differentiability of the composition of two vector fields, also by interpreting more significant cases;
- recognize and recall the polar coordinates in the plane and the spherical coordinates in the space;
- know the definition of a parametric surface and the concept of regular surface;
- know the difference among surface and support of a surface;
- remember the definition of a conservative field and irrotational field;
- discuss the relations between conservative fields and irrotational ones, also depending on the topological properties of the domain;
- know the definition of integral of a field along a curve and its meaning related to the work;
- remember the relation between integral of a field along a curve and the variation of a potential of the field
- recognize central fields and their properties;
- know the problem of the implicit functions and its graphical and economical interpretations (marginal rate of substitution);
- state the theorem of the implicit function, in the general as well as in particular cases;
- know the definition of critical point and of optimal point of a scalar field;
- recognize the condition at first order for the unconstrained optimal points of a scalar field;
- state and prove the theorem on the conditions at second order for unconstrained optimal

point of a scalar field;
 show the problem of linear regression and remember the method of least squares and its solution
 state and prove the theorem on Lagrange multipliers for the solution of an optimization problem subject to equality constraints;
 remember the theorem on Kuhn-Tucker multipliers for the solution of an optimization problem subject to inequality constraints;
 know the meaning of Lagrange and Kuhn-Tucker multipliers;
 know the problem in the definition of the measure of a set and discuss some principal properties;
 remember the definition of double integral and triple integral;
 state the formulae in order to reduce to a multiple integral;
 remember the theorem of change of variables in multiple integrals;
 know the definition of numerical series;
 remember the results on the convergence of the geometrical and of the generalized harmonic series;
 show the application of the geometrical series to problems of investment flow;
 state the principal criteria for the convergence of a numerical series with nonnegative terms;
 know the notion of absolute convergence of a serie and its link with the one of convergence;
 state and prove the Leibinz criterion for the convergence of alternating series;
 remember the definitions of a Taylor series of a function and of an analytic function;
 state a sufficient condition for the analyticity of a function;
 know the definition of pointwise convergence and uniform convergence for sequences of functions;
 link and analyze the notions of pointwise convergence and uniform convergence for sequences of functions;
 show the importance of uniform convergence in the results of continuity, derivability and integrability for sequences of functions;
 recognize a power serie and show its properties of convergence;
 know the results on the derivability of the sum of a power serie.

Applications

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

determine the parametric equations of well-known curves (lines; circles; ellipses; circular helices);
 find the support of a curve, representing it in the plane or in the space;
 compute the velocity, the acceleration, the trajectory of a motion, starting from the law motions;
 compute the length of a regular curve in simple cases;
 recognize when a subset of the euclidean space is open, closed, bounded, compact, connected, convex, star-shaped;
 draw the graph of level sets of a scalar field in simple cases;
 determine the partial derivatives, the directional derivatives, and the gradient, of a scalar field;
 write the equation of the tangent hyperplane to a scalar field in a point of its graph;
 use the notion of differentiability in order to locally approximate a scalar field;
 determine the Jacobian matrix of a vector field;
 apply the formulae for the computation of the Jacobian matrix of the composition of vector fields;
 determine the gradient of a scalar field in polar coordinates or in spherical coordinates,

starting from the one written in cartesian coordinates;
discuss the regularity of a surface and determine its tangent plane in a point;
find the support of a surface, representing it in the space;
determine when a field is conservative or irrotational;
compute the integral of a field along a curve;
determine the critical points of scalar fields and study their nature;
compute the line of least squares in a simple problem of linear regression;
determine the optimal points of a constrained scalar field;
solve the consumer problem, maximizing the profit, minimizing the costs
compute a double integral and a triple integral, using suitable formulae for reducing the integral;
compute a double integral and a triple integral, using polar or spherical coordinates;
determine the mean of a scalar field;
discuss the convergence of a serie;
solve problems of investments flows, using results on geometrical series;
discuss pointwise and uniform convergences of a sequence of functions;
apply the results on the passage to the limit under the integral for sequences of functions;
compute the radius of convergence of power series;
determine the set of convergence of power series.

Autonomy

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

build well-founded reasonings, with the necessary logic coherence;
recognize correct argumentation and find faulty reasonings.

Learning capacity

At the end of this course the student will be able to tackle new simple problems that require interdisciplinary competences, analyzing possible strategies of solutions.

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 di gruppo

lezioni frontali supportate dall'uso di strumenti di videoscrittura e di software di visualizzazione dinamica e calcolo simbolico;
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.

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.

English

Teaching methods include: frontal lessons, flipped classrooms, active learning in classroom and at distance, exercise tests.

Frontal lessons and group activity

frontal lessons supported by the use of tools of word processing and by dynamical visualization and symbolic calculus softwares;
activities and exercises in classroom with the participation of students (execution of exercises, discussions, working groups).

Activities and online material (Moodle platform)

calendar of lessons and exercise tests;
videos in substitution of frontal lessons for flipped subjects;
quiz and assignments for learning and self-assessment.

The teaching, together with its modalities and activities, contributes in training and consolidating the following transversal competences:

capacity in working groups and coordination, by means of classroom activities;
time management, by means of solving self-assessment tests of fixed time;
correct attribution to successes and failures, by means of executions of self-assessment tests with teacher feedback;

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'insegnamento prevede tre prove, tutte svolte in modalità informatizzata.

Le prove devono essere sostenute e superate nello stesso appello d'esame; nel caso di non superamento di una di esse all'appello successivo bisogna sostenere nuovamente tutte le prove.

Per essere ammessi all'esame bisogna iscriversi entro le scadenze indicate nella bacheca appelli. Gli studenti che non si presentano all'appello, senza aver giustificato l'assenza, non sono ammessi all'appello successivo.

La prima prova consiste in un questionario con cinque domande a risposta multipla, mirate a

verificare il raggiungimento della capacità di applicare conoscenze di base.

La prova è superata se si risponde in modo corretto ad almeno quattro delle cinque domande.

La seconda prova ha carattere teorico e prevede di rispondere a domande, di varia tipologia, relative ai concetti introdotti nell'insegnamento. La prova ha come obiettivo la verifica della conoscenza e della comprensione degli argomenti, con riferimento a definizioni, enunciati, dimostrazioni, significati, interpretazioni e collegamenti, in accordo anche con i risultati attesi dell'apprendimento relativi all'autonomia di giudizio.

La prova è superata se si raggiunge un punteggio di almeno 16/30.

La terza prova consiste nella risoluzione di alcuni esercizi, con l'obiettivo di verificare la capacità di applicare le conoscenze teoriche e la capacità di apprendimento. Gli esercizi sono di varie tipologie e riguardano problemi simili a quelli affrontati durante le lezioni e le esercitazioni.

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

L'esame è superato se la media tra i punteggi ottenuti nella seconda e nella terza prova è almeno 18/30.

Durante lo svolgimento delle prove non è consentito consultare libri, appunti e dispositivi elettronici.

Bonus: lo studente che svolgerà entro le scadenze previste le attività segnalate potrà usufruire, nei soli primi due appelli d'esame, di un bonus di 2 punti da aggiungere al punteggio della terza prova.

Le attività previste per il bonus sono:

- svolgimento di un questionario di autovalutazione sui prerequisiti;
- svolgimento di prove di autovalutazione in modalità informatizzata

Le modalità d'esame per gli studenti che eventualmente chiederanno di svolgere la prova a distanza, se consentito dall'ateneo, consistono in una approfondita prova orale, preceduta dallo svolgimento di alcuni esercizi in formato tradizionale.

Studenti degli anni accademici precedenti all'anno accademico 2021-2022: gli studenti degli anni accademici precedenti sostengono l'esame con il programma e le modalità dell'anno in corso, indipendentemente dall'anno accademico di iscrizione o di prima frequenza dell'insegnamento.

Studenti con disabilità o con DSA: gli studenti con disabilità o con DSA sono invitati a mettersi in contatto con il docente 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-app-rendimento-dsa/supporto-agli-studenti-con>

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

per ufficializzare la loro situazione.

English

The exam consists in three computerized test.

All test must be taken and passed in the same exam session; in case of failure of at least one test it is necessary to take again all test in a next exam session.

The first test consists of five multiple choice questions, to assess the ability to apply the knowledge acquired.

The first test is deemed to be passed successfully if one answer correctly to at least four questions.

The second test concerns theoretical aspects and it requires answers to questions of different nature. This test aims to assess the knowledge and the understanding of the subjects covered by the program, the ability to clearly and accurately disclose the acquired knowledge, with reference to definitions, statements, proofs, interpretations and connections, according to the expected learning outcomes of making judgements.

The second test is deemed to be passed successfully if the grade is equal to or higher than 16/30.

The third test concerns the resolutions of some exercises. This test aims to assess the ability to apply theoretical knowledges to the resolution of problems. The exercises are of different types and consist of exercises similar to those done in class on the topics of the program.

The third test is deemed to be passed successfully if the grade is equal to or higher than 18/30.

Then the exam is deemed to be passed successfully if the final grade given by the arithmetic mean of the second and third grade is equal to or higher than 18/30.

Note that books, notes, electronic devices (and any additional material) are not allowed during the exam.

Bonus: the student that solves all the planned activities within the envisioned timeline gets a score bonus which add 2 grade to the one obtained in the third test. Note that this bonus is valid only for the first two exam sessions.

The planned activities to obtain the bonus are:

Self-assessment form on prerequisites.
Virtual self-assessment test.

The remote exam (if permitted by the university to students that require for it) consists in a written traditional test (i.e., resolution of exercises), supplemented by a thorough oral examination.

Students of academic years before the academic year 2021-2022: the students of previous academic years take the exam with the program and the modality of the year in progress.

Students with disabilities or with SLD: students with disabilities or with Specific Learning Disability are invited to contact the teacher at the beginning of the course, in order to agree on the learning modality and the exams more fitted to their situation.

In order to officialize their situation, these students are also invited to read the academic indications at the following links:

<https://en.unito.it/services/students-special-needs/students-specific-learning-disability-sld>

<https://en.unito.it/services/students-special-needs/disabled-students>

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Tutorato

English

Tutorial classes

PROGRAMMA

Italiano

1. Curve

1.1 Curve parametriche, sostegno; interpretazione cinematica del concetto di curva

1.2 Curve regolari. Cambiamenti di parametrizzazione; curve equivalenti e curve opposte

1.3 Lunghezza di una curva regolare

2. Elementi di topologia in \mathbb{R}^n

2.1 Insiemi aperti, chiusi, limitati, compatti

2.2 Insiemi connessi, convessi, stellati

3. Campi scalari

3.1 Campi lineari e forme quadratiche

3.2 Grafici e curve di livello

3.3 Continuità

3.4 Derivate parziali, derivate direzionali, gradiente; differenziabilità e sue conseguenze

3.5 Matrice hessiana

4. Campi vettoriali

4.1 Matrice jacobiana; differenziabilità

4.2 Differenziabilità della funzione composta

4.3 Superfici parametriche

4.4 Teorema della funzione implicita

5. Ottimizzazione di campi scalari

5.1 Massimi e minimi di campi scalari; teorema di Weierstrass

5.2 Condizione necessaria del primo ordine per estremi liberi: teorema di Fermat

5.3 Formula di Taylor del secondo ordine per campi scalari

5.4 Condizioni sufficienti del secondo ordine per estremi liberi

5.5 Ottimizzazione vincolata: vincoli di uguaglianza e moltiplicatori di Lagrange

5.6 Ottimizzazione vincolata: vincoli di disuguaglianza e moltiplicatori di Kuhn-Tucker

6. Campi vettoriali conservativi

6.1 Campo gravitazionale e suo potenziale; campi centrali

6.2 Campi conservativi, potenziali e loro caratterizzazione

6.3 Integrazione di campi lungo curve

6.4 Campi irrotazionali

7. Integrazione multipla ed integrazione su superfici

7.1 Integrali doppi: definizione; formule di riduzione; integrazione in coordinate polari

7.2 Il concetto di misura; insiemi di misura nulla

7.3 Integrali tripli: definizione; integrazione per fili e per strati; integrazione in coordinate sferiche

7.4 Flusso di un campo vettoriale; teorema della divergenza

8. Serie numeriche

8.1 La serie geometrica e le sue applicazioni ai flussi di investimenti

8.2 Serie numeriche: definizione ed esempi

8.3 Criteri di convergenza per le serie a termini di segno positivo

8.4 Serie a termini di segno qualsiasi: la convergenza assoluta

8.5 Serie a termini di segno alternato: il criterio di convergenza di Leibniz

9. Serie di funzioni

9.1 Serie di Taylor

9.2 Serie di potenze: dominio di convergenza; convergenza puntuale ed assoluta; comportamento agli estremi dell'intervallo di convergenza; proprietà della somma

Il programma dettagliato dell'insegnamento sarà disponibile su Moodle.

English

- Curves
- Parametric curves, support; kinematic interpretation of the notion of a curve
- Regular curves. Change of parametrization; equivalent curves and opposite curves
- Length of a regular curve
- Elements of topology of \mathbb{R}^n
- 2.1 Open, closed, bounded, compact sets

2.2 Connected, convex, star-shaped sets

- Scalar fields

Linear fields and quadratic forms

Graphs and level curves

Continuity

Partial derivatives, directional derivatives, gradient; differentiability and its consequences

Hessian matrix

- Vector fields

4.1 Jacobian matrix; differentiability

4.2 Differentiability of a composition of functions

4.3 Parametric surfaces

4.4 Theorem of the implicit function

- Optimization of scalar fields

5.1 Maxima e minima of scalar fields; Weierstrass's theorem

5.2 Necessary condition of the first order for unconstrained problems: Fermat's theorem

5.3 Taylor formula of the second order for scalar fields

5.4 Sufficient condition of the second order for unconstrained problems

5.5 Constrained optimization: equality constraints and Lagrange multipliers

5.6 Constrained optimization: inequality constraints and Kuhn-Tucker multipliers

- Conservative vector fields

6.1 Gravitational field and its potential; central field

6.2 Conservative fields, potentials and their characterization

6.3 Integration of fields along curves

6.4 Irrotational fields

- Multiple integration and integration on surfaces

7.1 Double integrals: definition; formulae for reduction; integration in polar coordinates

7.2 The concept of measure; sets of measure zero

7.3 Triple integral: definition; methods of integration; integration in spherical coordinates

7.4 Flow of a vector field; divergence theorem

- Numerical series

8.1 Geometrical series and applications to investment flows

8.2 Numerical series: definitions and examples

8.3 Criteria of convergence for series with non-negative terms

8.4 Generic series: the absolute convergence

8.5 Alternating series: the Leibniz criterion

- Series of functions

- Taylor series

- Power series: domain of convergence; pointwise and absolute convergence; behavior at the endpoints of the interval of convergence; property of the sum

The detailed program of the course will be available on the Moodle platform.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Analisi matematica 2

Autori: Claudio Canuto, Anita Tabacco

Casa editrice: Springer

English

Analisi matematica 2

Authors: Claudio Canuto, Anita Tabacco

Publisher: Springer

NOTA

Italiano

Propedeuticità: Analisi Matematica 1 è propedeutica ad Analisi Matematica 2

In accordo con le linee guida dell'ateneo, sarà possibile seguire le lezioni in diretta streaming. Maggiori dettagli sono disponibili su Moodle.

English

Pagina web insegnamento: https://matematicafinanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=4o7p

Analisi Numerica

Numerical Analysis

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0403
Docenti:	Prof. Paola Lamberti (Titolare del corso) Prof. Sara Remogna (Titolare del corso) Alberto Viscardi (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702829, paola.lamberti@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/08 - analisi numerica
Erogazione:	Mista
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze di base di Analisi Matematica e di Algebra Lineare.

English

Basic knowledge in Mathematical Analysis and Linear Algebra.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento si propone di fornire 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 all'applicazione di tecniche numeriche ad altre discipline scientifiche.

L'insegnamento prevede lezioni teoriche, esercitazioni in aula e il supporto di tutor, proponendo 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, saranno state acquisite conoscenze e competenze sui metodi numerici di base per il Calcolo Scientifico e la capacità di applicare i metodi studiati per la risoluzione di problemi.

L'insegnamento, partendo dalle conoscenze di base relative all'aritmetica di macchina, introduce i primi concetti relativi alle problematiche del calcolo scientifico e della modellizzazione matematica di problemi riguardanti situazioni concrete anche di interesse economico, finanziario ed attuariale. Sono fornite conoscenze di base sui principali metodi numerici. Tra i testi utilizzati ce ne sono in lingua inglese, in modo da favorire l'abitudine alla lettura di letteratura matematica in lingua inglese. L'insegnamento permette di abituarsi alla formalizzazione matematica di semplici problemi applicativi, anche in ambito economico o finanziario. Occorrerà usare ragionamenti coerenti per rispondere ai vari quesiti formulati dal docente nel corso delle lezioni, collegando idee provenienti da capitoli diversi e magari lontani (a prima vista) tra loro. Si analizzeranno modelli matematici associati a situazioni concrete derivanti da altre discipline, anche dalla Finanza e l'Assicurazione, e si useranno i metodi numerici per risolvere tali modelli. La presentazione di concetti a lezione in modo interattivo, permetterà di imparare ad esprimersi in modo scientifico appropriato. L'interpretazione dei risultati dei calcoli permetterà di acquisire una capacità di dialogo anche con persone non esperte del settore. La preparazione ottenuta da questo insegnamento permetterà eventualmente di proseguire lo studio dei metodi di calcolo scientifico in ambito magistrale. Lo studio dei metodi numerici permette la loro applicazione flessibile in svariati campi, affrontando anche situazioni inedite.

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.

The course starts from machine arithmetic, introduces the first concepts for scientific computing and modeling of concrete problems, also relevant for economic and financial aspects. Basic

knowledge on the main numerical methods is provided. Several reference books are in English, to favour the habit of mathematical reading in this language. The course allows the students to get used to mathematical formulation of applied problems, also in the economic and financial domain. The students must use logical reasoning to answer the questions raised by the teacher during the classes, bridging ideas coming from different and apparently far apart chapters. They analyze mathematical models from concrete situations taken from other disciplines, also from Finance and Insurance using numerical methods to solve them. Exposing concepts in an interactive way, discussing them with students allows them to learn to express themselves in a scientifically sound way. The interpretation of the results allows them to acquire the ability of discussion also with non-experts. The preparation that students get in this course allows them to continue the studies in scientific computing at a graduate level. The study of numerical methods allows their application in several fields, tackling also new situations.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

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

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

Nell'a.a. 2021/22 l'insegnamento si svolgerà in presenza e in streaming. Saranno disponibili videoregistrazioni sulla pagina Moodle dell'insegnamento.

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.

In the academic year 2021/22 the teaching will be in presence and guaranteed on the web.

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 durante le lezioni e deve essere sostenuta nella stessa sessione della prova scritta. Esempi di prove scritte saranno disponibili sul sito Moodle dell'insegnamento. E' garantita la possibilità di sostenere l'esame in inglese.

Si rimanda alla pagina Moodle dell'insegnamento per ulteriori informazioni.

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. Examples of written tests will be available in the course Moodle web site. Foreign students can take the exam in English, at their choice.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

L'insegnamento prevede un'attività di tutorato in aula, al di fuori delle lezioni frontali, se le risorse lo consentiranno.

English

Tutoring available in the classroom, apart from frontal lessons, is expected.

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

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

- Pagina Moodle dell'insegnamento.

Per approfondimenti ed integrazioni sono consigliati i seguenti testi:

- K.E. Atkinson, *An Introduction to Numerical Analysis; Second Edition*, Wiley, New York, 1989
- P. Brandimarte, *Numerical Methods in Finance and Economics, A Matlab-Based Introduction*, Wiley Interscience, 2nd Edition, 2006.
- W. Gautschi, *Numerical Analysis, An Introduction*; Birkhauser, Basel, 1997
- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, *Matematica Numerica; terza edizione.*, Springer, Milano, 2008
- E. Venturino, *Appunti Ragionati di Calcolo Numerico*, Aracne, 2009

Infine sono di seguito indicati alcuni siti internet di interesse:

<http://ams.mathematik.uni-bielefeld.de/mathscinet> <http://www.ams.org/mathweb/>

<http://www.math.uiowa.edu/~atkinson/>

English

- Moodle web page of the course.

See also:

- K.E. Atkinson, *An Introduction to Numerical Analysis; Second Edition*, Wiley, New York, 1989
- P. Brandimarte, *Numerical Methods in Finance and Economics, A Matlab-Based Introduction*, Wiley Interscience, 2nd Edition, 2006.

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

- A. Quarteroni, R. Sacco, F. Saleri, Matematica Numerica; terza edizione., Springer, Milano, 2008

- E. Venturino, Appunti Ragionati di Calcolo Numerico, Aracne, 2009

Finally, in the following we indicate some websites of interest:

<http://ams.mathematik.uni-bielefeld.de/mathscinet> <http://www.ams.org/mathweb/>

<http://www.math.uiowa.edu/~atkinson/>

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ubia

Calcolo delle Probabilità 2

Probability 2

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO411
Docente:	Prof. Cristina Zucca (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702850, cristina.zucca@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/06 - probabilita' e statistica matematica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Inglese
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

L'aver acquisito i concetti presentati nel corso di Calcolo delle probabilità e Statistica e di Analisi 1 è indispensabile per una buona comprensione di questo corso. E' indispensabile aver già superato l'esame Calcolo delle Probabilità e Statistica.

English

Concepts introduced in the Probability and Statistics and Mathematical Analysis I class are mandatory for a good comprehension. It is mandatory having passed the exam of Probability and Statistics.

PROPEDEUTICO A

Italiano

I concetti introdotti in questo corso sono utili a quanti proseguono con la laurea magistrale, specie se in ambito probabilistico o finanziario.

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 or finance context.

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 e l'abitudine al lavoro di gruppo.

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 and for group working.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Conoscenza delle principali metodologie utili per lo studio di alcune classi di processi stocastici a tempo e spazio discreti e continui. Capacità di utilizzare i processi di Markov in ambito modellistico. Sviluppo delle abilità necessarie per la formulazione di modelli stocastici di interesse per le applicazioni.

English

Knowledge of methods useful to study some classes of stochastic processes. Ability in using Markov processes to model observed facts. Development of abilities useful to propose and study stochastic models of applied interest.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Lezioni frontali alla lavagna sia teoriche sia per la risoluzione di esercizi. Le lezioni saranno svolte in presenza ma saranno anche accessibili al seguente link streaming:

<https://unito.webex.com/unito/j.php?MTID=m008033de8e0d40b4d2a4467db92de5d4>

English

Lessons at the blackboard including theory and exercises. Lessons will be held in presence and will also be accessible at the following streaming link:[https://unito.webex.com/unito/j.php?](https://unito.webex.com/unito/j.php?MTID=m008033de8e0d40b4d2a4467db92de5d4)

[MTID=m008033de8e0d40b4d2a4467db92de5d4](https://unito.webex.com/unito/j.php?MTID=m008033de8e0d40b4d2a4467db92de5d4)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Esame scritto e orale. L'esame scritto prevede la soluzione di brevi esercizi. La prova orale consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso.

Durante l'emergenza Covid-19, l'esame consisterà in uno scritto da completare on line su Moodle, seguito da un esame orale tramite il sistema di videoconferenza Webex.

English

Written and oral exam. The written examination consists in the solution of short exercises. The oral examination consists of questions related to the theory and to demonstrations presented in the course.

During the Covid-19 emergency the learning assessment method will consist in a written exam to be completed online on Moodle, followed by an oral exam via Webex video conference system.

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

- 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

Pagina web insegnamento: https://matematicafinanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=37a1

Calcolo delle Probabilità e Statistica

Probability and Statistics

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0400
Docente:	Prof. Elvira Di Nardo (Titolare del corso) Dr. Elena Issoglio (Titolare del corso) Giuseppe D'onofrio (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702862, elvira.dinardo@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	12
SSD attività didattica:	MAT/06 - probabilita' e statistica matematica
Erogazione:	Mista
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

E' utile avere sostenuto l'esame di Analisi Matematica I

English

It is useful to have passed the exam of Mathematical Analysis I

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, l'insegnamento 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. Lo studente dovrà essere in grado di esporre, collegare e confrontare i principali concetti e risultati presentati e di dimostrare i teoremi fondamentali. 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 e del significato delle loro principali caratteristiche (media, varianza, momenti, funzioni generatrici). Capacità di utilizzare praticamente le distribuzioni congiunte. Conoscenza 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 meaning and features (mean, variance, moments, generating functions). Practical usage of joint distributions. Knowledge of classical 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

L'insegnamento prevede lezioni teoriche, esercitazioni e tutoraggi.

Compatibilmente con le future norme vigenti in tema di prevenzione per la diffusione del covid-19 le lezioni saranno in presenza. Il corso avrà inizio il 21 Febbraio e proseguirà secondo il l'orario delle lezioni. Sono aperte le iscrizioni sulla piattaforma Moodle. Si consiglia l'iscrizione alla piattaforma Moodle del corso per la fruizione di materiale didattico e di eventuali comunicazioni.

English

The course include theoretical lectures and exercises.

Compatibly with the future rules on the prevention of the spread of covid-19, the lectures will be in presence. The course will start on February 21 and will continue according to the schedule of the lessons. Registration on the Moodle platform is now open. It is advisable to register on the Moodle

platform of the course for the use of teaching material and any communications.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Compatibilmente con le future norme vigenti in tema di prevenzione per la diffusione del covid-19 le modalità d'esame saranno le seguenti:

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 costituita da esercizi ed 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, alle dimostrazioni e agli esercizi presentati nel corso. Il voto finale tiene conto sia della prova scritta che di quella orale.

English

Compatibly with the future rules on the prevention of the spread of covid-19, the exam will be as follows:

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 exercises. The minimum score that must be obtained in order to be admitted to the oral examination is 18/30. 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.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Tutorato: un tutor sarà a disposizione degli studenti per risolvere settimanalmente esercizi sugli argomenti in corso.

English

Tutoring: the tutor will be available to solve weekly exercises on the current program

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. 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-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. 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. 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.

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. 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. 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.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- F. De Santis, S. Gubbiotti, L. Tardella, *Appunti di Inferenza Statistica* (disponibili su Moodle)
- G. Grimmett, D. Stirzaker "One Thousand Exercises in Probability", Oxford Un. Press, 2001.

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.

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=gjoz

Demografia

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0754
Docente:	Mauro Reginato (Titolare del corso)
Contatti docente:	Dip 011 6706280, mauro.reginato@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6 CFU
SSD attività didattica:	SECS-S/04 - demografia
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

MUTUATO DA

Pagina web insegnamento: https://matematicafinanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=u6fe

Diritto Privato

PRIVATE LAW

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0395
Docente:	Maria Giulia Salvadori (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011.6706114, mariagiulia.salvadori@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	IUS/01 - diritto privato
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

MUTUATO DA

Diritto privato EA - B (lettere E-N) (ECO0012)

Corso di studio in Economia Aziendale

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ufal

Econometria

Econometrics

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	MAT0068
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	SECS-P/05 - econometria
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	
Tipologia esame:	

MUTUATO DA

ECONOMETRIA (ECO0055)

Corso di studio in Economia Aziendale

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=35st

Economia Aziendale

BUSINESS ADMINISTRATION

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO394
Docente:	Luca Maria Manzi (Titolare del corso) Valter Gamba (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116706013, luca.manzi@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	SECS-P/07 - economia aziendale
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

nessuno

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso di Economia Aziendale introduce lo studente ai concetti fondamentali per lo studio delle condizioni di esistenza e di sviluppo delle aziende, illustrando le principali teorie per l'analisi della loro struttura reddituale, patrimoniale e finanziaria.

Inglese

This course is designed to provide an understanding of the main principles of a business development, its administration and management. The course presents theoretical issues related to the required level of profitability, liquidity and financial structure of organizations while providing main tools of analysis.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

1) Conoscenza e capacità di comprensione.

Conoscere la struttura generale di qualunque sistema aziendale inserito in un più ampio sistema economico generale ed essere in grado di comprenderne i meccanismi di governo e di valutarne i risultati dell'attività.

2) Capacità di applicare conoscenza e comprensione.

Apprendimento degli strumenti di base necessari per l'analisi delle realtà aziendali.

3) Autonomia di giudizio.

Saper individuare le variabili chiave per la valutazione dell'attività delle aziende quali sistemi complessi.

4) Abilità comunicative.

Capacità di trasferire sul piano dell'analisi economico-finanziaria i fatti del management aziendale.

5) Capacità di apprendimento.

Condizione di successo nell'apprendimento è la capacità di saper analizzare in termini economico-finanziari i fatti del management aziendale e di tradurli in effetti sul piano informativo-contabile.

Inglese

1) Knowledge and comprehension skills

General knowledge related to every type of business entity which acts in larger economic system context, understanding of governance practices and assessment of related performance outcomes.

2) Ability to apply knowledge and comprehension.

Applying basic business administration theories in order to analyse real businesses.

3) Autonomy of judgment.

Identifying the key variables in assessing and making judgments about business entities as complex systems.

4) Communicational skills.

Using financial tools to present business and management issues.

5) Learning abilities.

Successful learning will be linked to a deep understanding of all the specific variables involved in business decision making with particular focus on presenting them by using financial accounting practices.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame è unico per i 9 cfu complessivi dell'insegnamento.

PROGRAMMA

Italiano

Il programma del corso si articola su due parti.

La prima parte (Economia d'Azienda) tratta l'economia delle aziende private e le loro relazioni con i mercati e con l'ambiente esterno. I principali argomenti esaminati sono i seguenti:

- il sistema aziendale;
- le "aree funzionali" dell'azienda industriale;
- il comportamento dell'impresa: principi, teorie, modelli, istituzioni;
- le relazioni economiche tra le aziende;

La seconda parte (Ragioneria Metodologica) tratta la determinazione del reddito d'esercizio e gli strumenti contabili per rilevare il reddito medesimo. I principali argomenti esaminati sono:

- il reddito d'esercizio come oggetto di calcolo economico-aziendale: presentazione del problema;
- gli scopi della rilevazione contabile;
- il metodo della partita doppia;
- la rilevazione in partita doppia dei principali fatti di gestione.

Inglese

The contents of the course are developed in two parts.

The first part (Economia d'Azienda) examines the main features of business entities and their relations with markets and the environment. Main topics include:

- the business entity/firm as a system;
- functional areas of a manufacturing entity;
- behaviours of the firm: principles, theories, models and institutions;
- business relations between entities.

The second part (Ragioneria Metodologica) outlines financial accounting as a business decision making tool and presents the principles of financial statements preparation. Main topics include:

- definition of net income as the object of accounting procedures;
- the double entry method;

- bookkeeping of typical business transactions.

MUTUATO DA

ECONOMIA E CONTABILITA' AZIENDALE (SEM0038)

Corso di studio in Economia

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=5o5e

Economia degli Intermediari Finanziari

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	MAT0067
Docente:	Paola De Vincentiis (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6706043, paola.devincentiis@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	SECS-P/11 - economia degli intermediari finanziari
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

NOTA

PROPEDEUTICITA': Economia Aziendale propedeutica ad Economia degli Intermediari Finanziari.

MUTUATO DA

ECONOMIA DEGLI INTERMEDIARI FINANZIARI E FINANZA AZIENDALE (lettere O-Z) - MODULO
ECONOMIA DEGLI INTERMEDIARI FINANZIARI (O-Z) (MAN0179A)

Corso di studio in Economia Aziendale

Pagina web insegnamento: https://matematicafinanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=i4ii

Economia e Gestione delle Imprese di Assicurazione

Insurance

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	MAT0061
Docente:	Eleonora Isaia (Titolare del corso)
Contatti docente:	011 6706042, eleonora.isaia@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	SECS-P/11 - economia degli intermediari finanziari
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Orale

OBIETTIVI FORMATIVI

L'insegnamento si propone di studiare le imprese di assicurazioni quali intermediari finanziari specializzati nella gestione dei rischi puri. Si approfondiranno pertanto tematiche quali le tecniche di fronteggiamento dei rischi assicurabili, le caratteristiche dei contratti assicurativi, la modalità di gestione tecnico-assicurativa e patrimoniale-finanziaria delle imprese di assicurazione

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

L'apprendimento degli argomenti non deve essere finalizzato alla sola conoscenza mnemonica dei medesimi, ma anche alla piena comprensione dei contenuti. Quest'ultima va dimostrata con la capacità di applicazione dei concetti studiati. Durante il corso verranno pertanto proposte esercitazioni (facoltative la cui valutazione NON rientra nel voto d'esame) finalizzate alla verifica dell'effettiva comprensione e della capacità di applicazione della teoria alla realtà.

Ci si aspetta, quindi, che alla fine del corso lo studente sia in grado di orientarsi nel gestire problematiche di carattere assicurativo, quali la comprensione e l'analisi dei testi di polizza, la lettura e l'analisi di un bilancio assicurativo, il calcolo e l'interpretazione di indicatori di mercato utilizzati da analisti e investitori, la conoscenza, anche se di base, dei meccanismi di riassicurazione e gestione dei rischi assicurativi, nonché della normativa di settore.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Lezioni frontali (in presenza se contenuto e in streaming), esercitazioni pratiche su testi di polizze assicurative, elaborazione dati di bilancio e/o di mercato, seminari con operatori del settore.

Le modalità di insegnamento sono variegate e mirano a trasmettere agli studenti sia le nozioni

teoriche sia la loro possibili applicazioni pratiche.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'esame consiste in una prova scritta a domande aperte della durata di un'ora in cui si richiede di dimostrare di conoscere sia l'impianto teorico del funzionamento di un'impresa di assicurazioni, sia l'applicazione concreta ai prodotti e ai meccanismi assicurativi. Verranno pertanto proposte sia domande qualitative sia esercizi numerici.

CAMBIO MODALITÀ PER EMERGENZA CORONAVIRUS (sino al termine dell'emergenza):

- solo scritto tramite quiz di Moodle e collegamento Webex

- durata 40 minuti

- al termine della prova, trasmissione al docente (tramite modalità e tempistiche indicate durante la prova) di una scansione o foto del procedimento della soluzione di eventuali esercizi, pena l'annullamento della prova

- eventuale orale solo su casi sospetti di irregolare svolgimento della prova scritta per verifica delle conoscenze acquisite

- obbligatorio mantenere la connessione a Webex con webcam accesa durante la prova

- verifica dell'identità esclusivamente attraverso l'utilizzo della Smart card

- possibilità di ritiro al termine della prova selezionando l'opzione ritiro che verrà proposta come ultima domanda del quiz. In caso di ritiro la prova non verrà corretta e non utilizzate una delle tre prove che avete a disposizione dell'a.a.

- problemi di connessione a carico dello studente

- in caso di disconnessioni momentanee il sistema Moodle mantiene in memoria quanto già svolto dal candidato

- necessaria la regolare iscrizione all'appello tramite Esse3

- gli estremi per la connessione all'aula virtuale Webex e lo slot orario per l'effettuazione della prova saranno comunicati via Esse3 il giorno prima della prova

- i candidati che si siano iscritti, ma che decidano di non sostenere la prova, sono pregati dare comunicazione al docente via e-mail per facilitare l'organizzazione dell'esame

PROGRAMMA

I ruoli delle imprese di assicurazione nel sistema finanziario

- Le caratteristiche del meccanismo assicurativo e le condizioni di assicurabilità dei rischi
- Le caratteristiche tecnico-economiche e giuridiche dei contratti di assicurazione (aspetti generali)
- Le polizze vita ramo I, III, IV, V e VI
- Le assicurazioni malattia e contro il rischio di non autosufficienza
- Le polizze contro i danni alla persona, alle imprese e al patrimonio.
- Gli strumenti di gestione dei rischi puri: co assicurazione e riassicurazione
- La gestione tecnico-assicurativa e la gestione finanziaria
- Il bilancio delle imprese di assicurazioni

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Manuale di gestione assicurativa

Aspetti regolamentari, di governance e operativi

A cura di: Santoboni Fabrizio

Wolters Kluwer - Cedam

Data di pubblicazione: 2018

MUTUATO DA

ECONOMIA E GESTIONE DELLE IMPRESE DI ASSICURAZIONE (ECO0067)

Corso di studio in Economia Aziendale

Pagina web insegnamento: https://matematica-finanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=7789

Fisica

PHYSICS

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0738
Docente:	Prof. Marco Billo' (Titolare del corso) Prof. Fiorenza Donato (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116707213, billo@to.infn.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	FIS/02 - fisica teorica, modelli e metodi matematici
Erogazione:	Mista
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Calcolo differenziale e integrale

English

Calculus

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Le finalità del corso sono: comprensione della metodologia di modellizzazione matematica dei fenomeni utilizzata in Fisica; conoscenza di concetti base di Meccanica e della Termodinamica, con cenni di Fisica dei Fluidi, di elettrostatica e di correnti elettriche.

English

Understanding how Physics uses modeling and Mathematics to describe nature. Knowledge of the main concepts of Mechanics and Thermodynamics, plus elements of Fluid mechanics and electricity (electrostatics and currents)..

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

- Conoscenza delle metodologie tipiche della Fisica nell'affrontare la descrizione dei processi naturali. Conoscenza dei concetti base di Meccanica, Termodinamica e di alcuni concetti di Meccanica dei fluidi, e di Elettrocità'.

- Capacità di applicare strategie di modellizzazione matematica e di

risoluzione dei problemi in semplici situazioni fisiche ma anche in altri ambiti.

English

- Comprehension of the methodology used in Physics to describe natural processes. Knowledge of the basic concepts of Mechanics, Thermodynamics, and of some concepts of Fluid mechanics and electricity.

- Ability to apply mathematical modeling strategies and problem solving techniques in simple physical systems but also in other contexts.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Il corso viene normalmente svolto tramite lezioni tradizionali alla lavagna. Nell'a.a. 2021/2022 è previsto che le lezioni vengano anche trasmesse in streaming.

La lezione di lunedì 21 febbraio sarà trasmessa al link:

<https://unito.webex.com/meet/fiorenza.donato>

e ugualmente per tutte le lezioni tenute dalla prof. F. Donato.

La lezione di martedì 22 febbraio sarà trasmessa al link:

<https://unito.webex.com/meet/marco.billo>

e ugualmente per tutte le lezioni tenute dal prof. M. Billò.

English

The course is administered through traditional blackboard teaching. This year (2022) the lectures will also be streamed over Webex.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Normalmente, le modalità di esame sono le seguenti: Scritto in presenza obbligatorio (3h di tempo a disposizione), orale facoltativo se il voto di scritto è superiore a 23, obbligatorio se compreso tra 18 e 23. Durante lo scritto è possibile tenere con sé un formulario di non più di due facciate A4 e sarà a

disposizione, alla cattedra, come testo di consultazione, il Jewett and Serway.

Nei casi previsti dall'ateneo nella situazione di emergenza COVID 19, l'esame sarà erogato on line dietro richiesta degli studenti interessati con autocertificazione di trovarsi nelle condizioni previste.

English

There are both a Written and an oral examination. Normally, the rules are the following. The oral examination must be taken if the written exam has been graded less or equal to 23, otherwise it is up to the student to decide if he wants to do the oral as well. During the written exam you can keep a summary of formulae, up to two A4 pages. The Jewett and Serway book will be available for consultation at the professor's desk during the written exam.

During the COVID emergency, the possibility of taking the exam online will be guaranteed in certain cases, according to the official rules of the University.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Sarà svolta un'attività di tutoraggio in aula, in ore distinte da quelle ufficiali di lezione.

English

There will be a tutorial support activity, held in different hours from the course hours.

PROGRAMMA

Italiano

* Concetti fondamentali, strumenti: Grandezze Fisiche. Sistemi di unità di misura. Misure ed errori. Sistemi di coordinate. Vettori.

* Cinematica del punto: Legge oraria. Velocità, accelerazione. Moti particolari.

* Dinamica del punto materiale: Forze. Leggi della dinamica.

* Lavoro e Energia: Lavoro. Potenza. Teorema delle forze vive ed Energia cinetica. Forze conservative. Energia potenziale. Energia come "costante del moto". Equilibrio del sistema. Piccole oscillazioni intorno ad un punto di equilibrio stabile. Equazione di continuità per l'energia.

* Sistemi di punti materiali, urti, sistemi continui: Quantità di moto di un sistema di punti materiali.

Quantita' di moto e impulso. Processi d'urto. Baricentro .

*Statica e dinamica dei fluidi: Fluidi ideali. Pressione. Legge di Stevino. Pressione in un gas pesante. Principio di Archimede. Equazione di continuita' per i fluidi. Teorema di Bernoulli.

*Termodinamica: Temperatura. Equazione di stato dei gas perfetti. Lavoro su sistemi termodinamici. Primo principio della termodinamica. Trasformazioni reversibili e irreversibili. Secondo principio della termodinamica, postulati di Clausius e Kelvin e loro equivalenza. Ciclo di Carnot. Macchine termiche. Rendimento. Scala termodinamica delle temperature. Entropia.

*Gravitazione: Legge di gravitazione universale. Campo gravitazionale di una massa puntiforme, di un sistema di masse, di una distribuzione continua di massa. Flusso e legge di Gauss per il campo gravitazionale. Potenziale ed energia potenziale gravitazionale.

*Elettricit : Cariche elettriche. Forze coulombiane. Campo elettrico. Flusso del campo elettrico. La legge di Gauss. Cariche nei materiali. Energia potenziale e potenziale elettrico. Superfici equipotenziali. Conduttori in equilibrio elettrostatico. Condensatori. Corrente elettrica. Resistori. Leggi di Kirchoff. Circuiti RC.

English

*Main ideas and conceptual instruments: Physical quantities, systems of measurements, measures and errors, coordinate systems, vectors

*Kinematics of a point-like object: description of the motion, velocity, acceleration. Description of some particular types of motion.

*Dynamics of a point-like object: Forces, the laws of dynamics.

*Work and Energy: Work, power, the kinetic energy theorem, conservative forces, potential energy, energy as a constant of motion, equilibrium of a one-dimensional system, Small oscillations around a stable equilibrium, continuity law for the energy. *Systems of point particles, collision processes, continuous systems: linear momentum of a system of points, linear momentum and impulse, center of mass. *Fluid statics and dynamics: ideal fluids, pressure, Stevin law, pressure in a gas with non-negligible density, Archimede's principle, continuity equation for fluids, Bernoulli theorem. *Thermodynamics: temperature, equation of state for the ideal gases, work in thermodynamical systems, first principle of Thermodynamics, reversible and irreversible transformations, second principle of Thermodynamics (Clausius and Kelvin postulates and their equivalence), Carnot cycle and thermal machines, efficiency, Carnot theorem, thermodynamical temperature, entropy. *Gravitation: law of universal attraction, gravitational field of a point mass, of a system of point masses and of a continuous mass distribution. Flux of the gravitational field, Gauss theorem for the gravitational field. Gravitational potential and gravitational potential energy. *Electricity: electric charges, Coulomb force, electric field, flux of the electric field, Gauss' law, charges within materials, electric potential and electric potential energy, equipotential surfaces, conducting bodies at equilibrium, capacities, electric current, resistors, Kirchoff's laws, RC circuits.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

J. W. Jewett, R. A. Serway, "Principi di Fisica", Volume I, EdiSES, ISBN:978-88-7959-419-6;

P. Mazzoldi, M. Nigro, C. Voci, 'Fisica', Volume I, EdiSES, ISBN: 8879591371;

E. Ragozzino, 'Principi di Fisica', EdiSES, ISBN: 8879593781

Italiano

Molto materiale in forma di note e dispense e' disponibile sulla pagina moodle del corso

English

Auxiliary material in the form of notes, exercises and so on, is available on the moodle page of the course.

NOTA

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ce5o

Geometria 2

Geometry 2

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	MAT0062
Docente:	Alberto Albano Prof. Cinzia Casagrande Prof. Elena Martinengo
Contatti docente:	0116702890, alberto.albano@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno 3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF D - A scelta dello studente
Crediti/Valenza:	6 CFU
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 relazione di equivalenza, insieme quoziente, e gruppo. Gli studenti che hanno seguito i corsi di Algebra Lineare e Geometria e Analisi Matematica 1 sono in possesso dei primi due prerequisiti. Per colmare il terzo prerequisito, si consiglia di consultare un testo di base di algebra, per esempio il testo "Algebra e matematica discreta. Per studenti di informatica, ingegneria, fisica e matematica, con numerosi esempi ed esercizi svolti", Alberto Facchini, Zanichelli, 2000.

English

Knowledge of: - basic notions of linear algebra: vector spaces, linear maps, matrices; - the notion of continuous function; - the definition of equivalence relation, quotient set, and group; Students who have taken the classes of "Algebra Lineare e Geometria" and "Analisi Matematica 1" already have the first two prerequisites. To cover the third prerequisite, students can use any basic textbook in algebra, for instance the book "Algebra e matematica discreta. Per studenti di informatica, ingegneria, fisica e matematica, con numerosi esempi ed esercizi svolti", Alberto Facchini, Zanichelli, 2000.

PROPEDEUTICO A

Italiano

I corsi di Geometria e di Analisi Matematica della Laurea Magistrale in Matematica.

English

All courses in Geometry and Mathematical Analysis in the Laurea Magistrale in Matematica (Master degree in Mathematics).

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso sviluppa i concetti fondamentali di topologia generale e contiene una breve introduzione alla topologia algebrica.

Questo corso consente agli studenti del corso di Laurea in Matematica per la Finanza e l'Assicurazione di completare la loro formazione matematica in vista di un proseguimento degli studi con la Laurea Magistrale in Matematica.

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.

This course will provide students in Matematica per la Finanza e l'Assicurazione the mathematical background essential to those who wish to enroll in the Laurea Magistrale in Matematica (Master Degree in Mathematics).

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 e conoscere alcuni aspetti della topologia algebrica;

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 know some aspects of algebraic topology;
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 48 ore (6 CFU) di didattica frontale articolate in lezioni ed esercitazioni.

L'orario delle lezioni si trova qui (Orario 2021/2022 - Secondo anno)

https://www.matematica.unito.it/do/home.pl/View?doc=Orario_LT.html

Le lezioni e le esercitazioni si svolgeranno in presenza. Per accedere a Palazzo Campana è necessario il green pass.

Le lezioni e le esercitazioni saranno anche trasmesse in diretta streaming. I link e le indicazioni per seguire lo streaming sono sulla pagina Moodle (vedi bottone al fondo di questa pagina).

Le lezioni e le esercitazioni non saranno registrate.

Nella pagina Moodle del corso di Geometria DUE 2020/2021

<https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=1303>

sono disponibili le registrazioni delle lezioni dello scorso anno.

English

The course is taught in the first semester and consists of 48 hours (6 CFU) of classroom teaching articulated in lectures and exercise sessions.

Class schedule is here (Orario 2021/2022 - Secondo anno)

https://www.matematica.unito.it/do/home.pl/View?doc=Orario_LT.html

Lectures and exercise sessions will be held in the classroom. You will need the Green Pass to enter Palazzo Campana.

Lectures and exercise sessions will be also available on live streaming. You can find the links to the streaming on the Moodle page (see the Moodle button at the bottom of this page).

Lectures and exercise sessions will not be recorded.

Recordings of last year lectures are available on the Moodle page relative to last year class.

<https://math.i-learn.unito.it/course/view.php?id=1303>

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. 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 sanitaria, gli esami si potrebbero tenere 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. 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 health emergency COVID-19, the exams may 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. Assiomi di separazione. Connessione. Compattezza. Assiomi di numerabilità. Successioni, convergenza.

2. Omotopia e gruppo fondamentale (1.5 CFU): omotopia fra funzioni. Spazi omotopicamente equivalenti. Retratti. Cammini, omotopia fra cammini. Il gruppo fondamentale. Azioni propriamente discontinue e quozienti. Il gruppo fondamentale della circonferenza. Rivestimenti.

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. Axioms of separation. Connectedness. Compactness. Axioms of countability. Sequences, convergence.

2. Homotopy and fundamental group (1.5 CFU): Homotopy between functions. Homotopically equivalent spaces. Retractions. Paths and homotopy between paths. The fundamental group. Properly discontinuous actions and quotients. The fundamental group of the circle. Coverings.

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.

Topologia

Autore: Marco Manetti

Casa editrice: Springer

ISBN: 978-88-470-5661-9

Url: <http://www.springer.com/us/book/9788847056619>

A Basic Course in Algebraic Topology

Autore: William S. Massey

Casa editrice: Springer

ISBN: 0-387-97430-X

NOTA

Italiano

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla situazione COVID.

English

The planned activities may vary according to the limitations imposed by the ongoing COVID situation.

MUTUATO DA

GEOMETRIA 2-TEORICO (MAT0168)

Corso di Laurea in Matematica

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=d8zm

Informatica

Computer Science

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0399
Docente:	Prof. Luca Luigi Paolini (Titolare del corso)
Contatti docente:	+39 011 6706826, luca.paolini@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF A - Base
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	INF/01 - informatica
Erogazione:	Mista
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Obbligatoria
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Capacità di gestire file e cartelle (creare, salvare, aprire, comprimere, ...) in ambienti grafici (come quelli forniti da Linux, MacOS, Windows, ...).

English

Basic management skills with files and folders (create, save, open, compress, ...) in graphic environment (as that provided by Linux, MacOS, Windows, ...).

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Gli obiettivi formativi sono individuati in coerenza con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS. Lo studente acquisisce conoscenze di base sull'architettura ed il funzionamento di un elaboratore, sui sistemi operativi, sulle reti e sulla sicurezza. Apprende le basi della programmazione degli elaboratori, e impara a metterle in pratica utilizzando il linguaggio C++.

English

Formative goals are coherent with that identified in the SUA-CdS sheet. The student learns the basic knowledge on computer's architecture, operating systems, networks and security. Moreover, he learns practical programming basis in C++.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente che avrà proficuamente acquisito le competenze offerte dal corso, sarà in grado di comprendere in maniera astratta le problematiche del calcolatore. In particolare, potrà sostenere una discussione a livello di utente informato e competente sul calcolatore stesso e sulle tecnologie ad esse correlate. Inoltre, i rudimenti di programmazione appresi saranno sufficienti a comprendere la logica che permette l'implementazione di programmi iterative su macchine imperative, oltre a

poter cogliere alcune sfumature sulla ricorsione e sulla metodologia di sviluppo orientata agli oggetti.

English

Students who have successfully acquired the skills offered by the course, will be able to understand in an abstract manner the problems of the computer. In particular, they should be able to hold a discussion at the level of user informed about computers and their technologies. Also, they will learn rudiments of programming which are sufficient to understand the logic that allows the implementation of iterative programs on imperative machines, and in addition they will be able to grasp some of the nuances of recursion and object-oriented development methodology.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

Le lezioni verranno erogate in presenza, contemporaneamente esse saranno disponibili in streaming (via webex or meet).

ORARIO delle LEZIONI (Primo semestre: dal 20/09/2020 al 14/12/2020).

16:30-18:30 MARTEDI (mar-webex-link, se utile)

14.30-16:30 MERCOLEDI (mer-webex-link, se utile)

16:30.30-18:30 GIOVEDI (gio-webex-link, se utile)

English

Lessons will be delivered in person, while at the same time they will be available in streaming (via webex or meet).

TIMETABLE

16:30-18:30 THUESDAY (mar-webex-link)

14.30-16:30 WEDNESDAY (mer-webex-link)

16:30.30-18:30 THURSDAY (gio-webex-link)

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La verifica prevede una prova pratica da svolgere sui calcolatori seguita da un esame orale. Il superamento della prova pratica è propedeutico al sostenimento dell'esame orale. Gli esami saranno svolti in presenza.

English

The exam consists of a practical test on the computer followed by an oral test. Passing the practical test is a prerequisite for taking the oral exam. The exams will be held in person.

ATTIVITÀ DI SUPPORTO

Italiano

Durante il corso si svolgeranno numerose esercitazioni pratiche sul calcolatore.

English

Many time will be devoted to practical drills on the computer.

PROGRAMMA

Italiano

Informazioni piu dettagliate sul corso sono disponibili alla pagina di supporto alla didattica MOODLE (link a fondo pagina).

Introduzione all'informatica ed alle sue tecnologie

Cosa è l'informatica.

Rappresentazione dell'informazione: bit, byte, multipli, ascii, unicode, immagini, audio, video.

Modello astratto delle macchine di elaborazione e loro possibilita, Architettura e

Dispositivi: HW & SW, Tipologie ,Macchina astratta, Bus di sistema, Motherboard, Chipsets, CPU, Memoria Centrale, Cache,Memorie in Chip, Gerarchia delle Memorie, Dischi Rigidi, I/O, controller e driver, USB, SCSI, Firewire, Video e Connettori.

Cenni ai sistemi operativi ed ai processi: Software, Gestione Processi, Gestione Memoria, Gestione Risorse, File System, Gestione del disco, Librerie di Sistema, Interfacce grafiche e testuali, virtualizzazione, para-virtualizzazione e emulazione.

Cenni di reti e sicurezza: Reti, ethernet, CSMA/CD, hub, switch, bridge, router, IP, URL, Wifi e Bluetooth, 2G (GSM, GPRS,EDGE), 3G (UMTS, HSDPA, HSUPA), 4G LTE

Introduzione alla Programmazione

Compilazione ed esecuzione di semplici programmi.

Elementi dei Programmi e main. Tipi di dati e string. Operatori aritmetici e Precedenze.

Espressioni. Conversioni. Costanti, variabili ed enunciati di assegnamento. Operatori di incremento e decremento. Enunciati di output: cout. Direttive per il preprocessore.

Impaginazione ed indentazione del codice.

Operatori relazionali. Operatori ed espressioni booleani o logiche. Strutture di controllo: if,if-else ,switch.

Funzioni predefinite e Funzioni definite. Funzioni Value-returning e Funzioni Void. Passaggio dei parametri per valore e relativo modello di allocazione della memoria.

Passaggio dei parametri per referenza e relativo modello di allocazione della memoria. Scope (ambito di visibilità) di un identificatore (variabile e/o funzione). Effetti collaterali.

Definizioni ricorsive. Esecuzione della ricorsione e allocazione della memoria. Soluzione di problemi mediante ricorsione.

Enunciato input (o lettura da tastiera). Messaggi di prompt di Input. Input Failure. Ancora sullo stile di programmazione. Input/output con file: variabili di stream. Cenni ad i manipolatori.

Array: generalita. Array di caratteri (C-stringhe). Array bidimensionali e multidimensionali.

Dichiarazioni, inizializzazione, limiti nel loro uso nelle funzioni.

Ripetizioni: while, for, do-while , break. Annidamento di strutture.

Cenni a classi, Costruttori, Astrazione dei dati, classi e tipi di dati astratti, Membri statici di una classe, Differenze tra struct e class.

English

More details can be found in the MOODLE page (see the link at footpage).

Introduction to computer science technologies

What is computer-science. Information representation: bit, byte, multipliers, ascii, unicode, imagines, audio, video.

Abstract model of computing machines, architecture and devices: HW & SW, kinds, abstract machine, system bus, Motherboard, Chipsets, CPU, Central memory, Cache, Memory in Chip, the Hierachy of Memory, hard dsk, I/O, controller e driver, USB, SCSI, Firewire, Video and connectors.

Operating systems and processes: Software, Process management, Memory management, Resource management, File System, Disk management, DLL, graphical and textual interfaces, virtualization, para-virtualization and emulation.

Nets and security: nets, ethernet, CSMA/CD, hub, switch, bridge, router, IP, URL, Wifi e Bluetooth, 2G (GSM, GPRS,EDGE), 3G (UMTS, HSDPA, HSUPA), 4G LTE

Programming

Compiling and executing programs.

Basics on Programs and main. Data types and string. Arithmetic operators and priority.

Expressions. Conversions. Constants, variables and assignments. Increasing and decreasing operators. Output statement: cout. Preprocessor directives. Indenting and impaginating the source.

Relational operators. Boolean and logicla operators. Control structures: if,if-else ,switch.

Functions. Value-returning and Void functions. Parameter passing: call-by-value and its memory model. Parameter passing: call-by-reference and its memory model. Scope (visibility) of identifiers (variables, function-names). Side effects.

Recursive definitions. Run-time model. Problem solving with recursion.

Input statement (keybord reading). Input propt. Input Failure. Programming style.

Input/output with files: stream variables.

Array: basics. Array of characters (C-string). Bidimensionali e multidimensional array.

Declarations, initializations, function constraints.

Repeatitions: while, for, do-while , break.

Class, Construtors, data abstraction, abstract data type, static members of a class, struct and class comparison.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

D.S. Malik. Programmazione in C++, 2011 APOGEO. (In alternativa <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>).

J.G. Brookshear, D. Brylow, P. Postinghel. Informatica-Una panoramica generale. Ed. Pearson 2016.

Esercizi e note integrative sul corso saranno pubblicati alla pagina MOODLE (il link è a fondo pagina).

English

D.S. Malik. Programmazione in C++, 2011 APOGEO. (An alternative good OPEN-SOURCE book

can be found at <http://greenteapress.com/thinkcpp/index.html>).

J.G. Brookshear, D. Brylow, P. Postinghel. Informatica-Una panoramica generale. Ed. Pearson 2016.

Additional exercises and notes will be made available during the lectures via MOODLE (a e-learn tool, linked at the bottom of this page).

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=buwb

Inglese

ENGLISH

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0396
Docente:	
Contatti docente:	
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
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, denominata 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, vedi CEF) 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 dalla propria Myunito.

In ogni sessione d'esami sono presenti 4 canali di accesso:

1) 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.

2) INGLESE CON CERTIFICAZIONE B1: riservato agli studenti in possesso di certificazione B2 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.

3) 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.

4) 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.

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.

SVOLGIMENTO DEL TEST

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.

PROGRAMMA

Vedi Modalità di verifica dell'apprendimento.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

.

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=g16b

Laboratorio di Analisi Numerica

Numerical Analysis Lab

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INT0409
Docente:	Isabella Cravero (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702828, isabella.cravero@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
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

Argomenti di base di analisi numerica, algebra, geometria, analisi, informatica.

English

Basic topics on numerical analysis, algebra, geometry, mathematical analysis, computer science.

PROPEDEUTICO A

Italiano

Altri insegnamenti che richiedono calcoli scientifici e numerici.

English

Other courses that require scientific and numerical computations.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Coerentemente con gli obiettivi formativi del Corso di Studio previsti dalla scheda SUA-CdS, il Laboratorio di Analisi Numerica si propone di fornire agli studenti gli elementi base della programmazione in ambiente Matlab, attraverso lo sviluppo di software riguardante argomenti di Analisi Numerica e la sua applicazione nell'ambito della Matematica per la Finanza e le Assicurazioni, con l'implementazione di semplici programmi che risolvono problemi di Economia, Finanza, Demografia.

English

Consistently with the educational goals of the Degree program expected by the SUA-CdS file, the Numerical Analysis Lab is designed to provide to the students the basic elements of Matlab programming, through the development of software about topics related to numerical analysis and its application in the field of Mathematics for Finance and Insurance, with the implementation of simple codes that can solve problems of Economics, Finance, Demographics.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

I risultati dell'apprendimento attesi sono conoscenze e competenze di base per la risoluzione numerica di problemi dell'Analisi Numerica in ambiente Matlab.

English

The expected learning outcomes are basic knowledge and skills for the numerical solution of problems of Numerical Analysis in Matlab.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

24 ore di lezione in laboratorio.

Nell'a.a. 2021/22 l'insegnamento si svolgerà in presenza e in streaming. Saranno svolti inoltre esercitazioni e tutorati a distanza e in presenza.

English

Classes of 24 hours in laboratory.

In the academic year 2021-2022 the teaching will be in presence and guaranteed on the web.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Prova scritta. La prova scritta è costituita da esercizi. La prova è valutata in 30simi. Per superare l'esame occorre raggiungere il punteggio di 18/30.

English

Written examination. The written examination consists of exercises and is evaluated by a mark expressed with a maximum of 30 points.

PROGRAMMA

Italiano

- Introduzione a Matlab: gestione dell'ambiente di lavoro, scalari-vettori-matrici, operazioni con scalari e matrici, comandi grafici, programmazione in Matlab

o Analisi e Sviluppo di programmi Matlab
o Errori, aritmetica di macchina

- o Risoluzione di equazioni non lineari
- o Approssimazione polinomiale di dati e di funzioni
- o Integrazione numerica
- o Risoluzione numerica di equazioni differenziali
- o Metodi diretti e metodi iterativi per la risoluzione numerica di sistemi lineari
- o Approssimazione di autovalori e autovettori

- Applicazione della programmazione Matlab alla risoluzione numerica di semplici problemi che hanno origine nell'ambito della Matematica per la Finanza e le Assicurazioni (Economia, Finanza, Demografia).

English

- Introduction to Matlab

- o Matlab programming:
- o Errors, floating-point arithmetic
- o Non linear equations
- o Polynomial approximation and interpolation
- o Numerical integration
- o Numerical resolution of differential equations
- o Direct and iterative methods for linear systems
- o Eigenvalues and eigenvectors

- Application of Matlab programming to the numerical resolution of simple problems arising in Economy, Finance and Demography.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

- G. Naldi, L. Pareschi, Matlab Concetti e progetti, Apogeo, 2002.

- A. Quarteroni, F. Saleri, Introduzione al Calcolo Scientifico. Esercizi e problemi risolti con Matlab, Springer, 2006.

NOTA

Le lezioni si svolgeranno in modalità a distanza 'sincrona' il martedì dalle 14.30 alle 16.30 al link:

<https://unito.webex.com/meet/isabella.cravero>

Attenzione: il materiale didattico sarà inserito nella pagina moodle del corso

<https://matfin.i-learn.unito.it/course/view.php?id=280>

Pagina web insegnamento: [https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?
_id=wdz3](https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=wdz3)

Laboratorio di Statistica

Statistical Lab

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO420
Docente:	Prof. Cristina Zucca (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702850, cristina.zucca@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° 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

Italian

Elementi di calcolo delle probabilità e di statistica matematica: statistica descrittiva, stimatori e loro proprietà, intervalli di confidenza, test di ipotesi, regressione analisi della varianza.

English

Probability theory and Mathematical statistics elements: descriptive statistics, estimators, confidence intervals, hypotheses tests, regression and analysis of variance.

PROPEDEUTICO A

Italian

English

OBIETTIVI FORMATIVI

Italian

Il corso si prefigge di far comprendere agli studenti l'utilità delle applicazioni pratiche della Statistica di base traendo spunto dall'analisi di set di dati simulati o reali. A tale scopo verrà introdotto e utilizzato il package statistico del software SAS, di ampio impiego in diversi contesti aziendali e industriali. Lo studente imparerà a applicare la teoria matematica a situazioni di interesse modellistico, migliorerà le sue competenze informatiche e computazionali e la sua attitudine al problem solving.

English

The course aims to aware students of the applicability of the Statistics analyzing simulated and real data sets. The chosen software will be the SAS package, widely used in many industrial and commercial environments. Students will link mathematical theory and its application in modelling instances. They will improve their computing and computer science abilities as well as their problem solving attitudes.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italian

Lo studente dovrà essere in grado di effettuare un'analisi statistica di base di dati provenienti da situazioni applicative di tipo diverso utilizzando il software statistico SAS. Avrà acquisito la capacità di utilizzare gli strumenti dell'analisi statistica di base per trarre informazioni rilevanti dai set di dati disponibili. Nel contempo avrà acquisito una buona padronanza delle risorse basilari del software SAS. Dovrà essere cosciente di come la teoria matematica permetta l'utilizzo di specifici algoritmi col software

English

The student shall be able to perform a statistical analysis of data from different working contexts using the SAS package. He shall have acquired the ability to use basic SAS tools and to resume relevant information from the available data. Students become conscious of the role of mathematical theory in algorithms development.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italian

Lezioni frontali in aula informatizzata.

Le lezioni saranno anche in streaming al link webex:

<https://unito.webex.com/unito/j.php?MTID=m9bb904a2f6c2d735c7f018dc1f710be3>

English

Practical lessons in info lab.

Lesson will also be on the following webex link:

Le lezioni saranno anche in streaming al link webex:

<https://unito.webex.com/unito/j.php?MTID=m9bb904a2f6c2d735c7f018dc1f710be3>

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italian

L'esame prevede una prova scritta, volta a verificare la padronanza dei concetti e la relativa capacità di utilizzo del software e delle tecniche statistiche. Esame in aula informatizzata durante il quale verrà richiesto agli studenti di eseguire un'analisi statistica completa di un set di dati utilizzando il software SAS, commentando in modo adeguato le conclusioni ottenute.

Durante l'emergenza Covid-19, l'esame consisterà in una relazione sull'analisi statistica dei dati seguita da un esame orale tramite il sistema di videoconferenza Webex. La relazione deve essere inviata via e-mail una settimana prima della data dell'esame orale.

English

Exam foresees a written test, to verify the mastery of concepts and the ability to use both the software and the statistical techniques. Computer based exam. Students will be asked to perform a statistical analysis of a complete data set using SAS, debating the conclusions drawn.

During the Covid-19 emergency the learning assessment method will consist in a report on the statistical analysis of given data followed by an oral exam via Webex video conference system. The report should be sent by e-mail one week before the date of the oral exam.

PROGRAMMA

Italiano

Introduzione al software SAS

Introduzione all'uso di tecniche di statistica con il SAS:

- Statistica descrittiva;
- Test di ipotesi;
- Analisi della varianza a una via;
- Regressione lineare.

English

Introduction to the software SAS

Introduction to the use of statistical techniques with the software SAS:

- Descriptive Statistics;
- Hypothesis Testing;
- One Way Analysis of Variance;
- Univariate Linear Regression.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italian

- 1) Materiale fornito dai docenti
- 2) Siti WEB di consultazione, tra cui <http://www.okstate.edu/sas/> per il SAS

English

- 1) Slides from teacher.
- 2) SAS help from www.sas.com and other WEB sites, e.g. <http://www.okstate.edu/sas/>

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=0u4h

Lean Management

Lean Management

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	MAT0166
Docente:	Prof. Mario Valenzano (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702916, mario.valenzano@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
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 a organizational and working method that aim at developing lean processes, e.g. deprived of every waste and valuable in their own basics. However it doesn't represent just a method, but a kind of forma mentis 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.

Causa emergenza covid-19 l'insegnamento potrebbe subire modifiche nelle modalità di erogazione.

Inglese

Frontal lessons and individual and group practice exercises to facilitate inductive, experiential and interactive learning.

Due to the covid-19 emergency, the teaching could undergo changes in delivery methods.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Test con 25 domande a risposta multipla. Esito: superato / non superato.

Inglese

Test with 25 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: venerdì 4/3, 11/3, 18/3, 25/3, 1/4 (recupero), ore 13:30-17:30.

Il corso è a numero chiuso (massimo 24 studenti) e a frequenza (quasi) obbligatoria.

La verifica finale sarà effettuata con l'erogazione di un test con domande a risposta multipla.

Causa emergenza covid-19 l'insegnamento potrebbe subire modifiche nelle modalità di erogazione.

ATTENZIONE: Primo incontro venerdì 4 marzo ore 13.30-17.30 in sala S.

L'insegnamento Lean Management (1 CFU - 16 ore) ha lo scopo di aumentare le competenze trasversali o soft skill della/o studentessa/studente da inserire nel proprio CV.

In periodo pre-pandemia l'insegnamento veniva erogato esclusivamente in presenza e con frequenza obbligatoria. Al momento l'erogazione è prevista in presenza con frequenza in aula per la maggior parte degli incontri, ma non si esclude la possibilità anche di erogazione a distanza, su richiesta motivata di singoli studenti. Chi fosse interessato a seguire il corso è pregato di iscriversi sulla pagina Campusnet e di compilare il seguente modulo.

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 scheduled.

The course is closed (maximum 24 students) and is almost mandatory.

The final exam will be done by submitting a test with multiple-choice questions.

Due to the covid-19 emergency, the teaching could undergo changes in delivery methods.

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=36we

Matematica Finanziaria e Attuariale

Financial and Actuarial Mathematics

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO415
Docente:	Daniele Pennesi (Titolare del corso) Luca Regis (Titolare del corso)
Contatti docente:	https://sites.google.com/site/danielepennesi/home , daniele.pennesi@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	3° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	12
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

Mathematical Analysis 1 and Probability Calculus and Statistics

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Nel corso si possono riconoscere due parti distinte e complementari. Nella prima parte, 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. Nella seconda parte si introduce lo studente ai contratti assicurativi elementari del ramo danni e vita, conciliando, per quanto possibile, gli aspetti pratici ed il formalismo matematico, richiamando concetti non elementari di calcolo delle probabilità. Si danno le definizioni di premio equo e premio puro, di riserva matematica, sottolineando la necessità di allineare i modelli probabilistici ai dati statistici disponibili ed alla pratica assicurativa.

English

The course is divided into two parts. In the first one 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. In the second part the student is introduced to the elementary life and non life insurance policies, combining as much as possible with the practice and the mathematical models, recalling non elementary probability concepts. The definitions of equivalence and net premium, mathematical reserve are given, remarking the need of a good fitting of the probability models over the statistical data.

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

Le lezioni si svolgeranno in modalità ibrida: in presenza e in streaming in modalità sincrona (tramite piattaforma Webex). Il link alla riunione Webex verrà inviato a tutti gli studenti iscritti al corso su Campusnet. Le registrazioni delle lezioni verranno rese disponibili agli studenti iscritti.

English

The course will be taught in person, but classes will also be streamed via Webex (and recorded). A Webex link to follow the classes will be sent to all registered students. Recordings will be available to all registered students.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame sarà scritto e si comporrà di due parti: Matematica Finanziaria e Matematica Attuariale. Per ciascuna parte occorrerà rispondere ad una domanda teorica e risolvere due esercizi.

Le due parti verranno valutate separatamente ed il voto finale sarà una media aritmetica fra le due valutazioni. E' necessario ottenere una valutazione di almeno 15/30 in entrambe le parti per passare l'esame.

Per gli studenti che sosterranno l'esame a distanza (possibilità riservata nei soli casi previsti dal

regolamento) l'esame sarà interamente orale.

english

The exam is written. It is composed of two parts: Financial Mathematics and Actuarial Mathematics. Each part consists in one open theoretical questions and two exercises.

The two parts will be graded separately. The final mark is an arithmetic average of the two marks. At least a 15/30 mark is needed in each part to get the pass mark.

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. 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 riscosse 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. Modello di Markowitz, rendimento atteso e varianza di un portafoglio. Portafoglio efficiente.

Rischi e coperture assicurative. Assicurazioni contro i danni o "non-life". Definizione di sinistro, danno e risarcimento. Funzione di risarcimento. Variabili aleatorie danno e risarcimento e importanti relazioni nei casi di danni esponenziali negativi o di Pareto e risarcimenti con franchigia o massimale. Valore atteso e varianza. Formule di credibilità. Somma di un numero aleatorio di addendi aleatori con applicazione al calcolo del valore complessivo dei risarcimenti di un singolo contratto. Premio equo e premio puro, caricamento di sicurezza e principi di caricamento. Teoria dell'utilità e premi assicurativi. Caricamento di sicurezza massimo accettabile da parte dell'assicurato e caricamento minimo accettabile dalla Compagnia.

Variabile aleatoria durata di vita e probabilità di eventi connessi alla durata di vita. Durata media di

vita alla nascita e durata media di vita residua all'età x . Curva dei decessi e punto di Lexis. Premio unico di un'assicurazione in caso vita, di morte e assicurazioni miste. Premio annuo e premio naturale. Riserva matematica in forma prospettiva e retrospettiva. Equazioni di ricorrenza di Fourret, Kanner e scomposizione del premio periodico in premio di risparmio e premio di rischio. Formula di Homans per il calcolo dell'utile atteso di periodo.

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. Introduction to Markowitz portfolio model: expected value and variance of the return of a portfolio. Efficient portfolio. Different types of risk. Non-life insurance: policy, premium, claims, claim cost. Fair premium, net premium, premium loading and tariff rates. The total claims cost. Utility theory framework. Life insurance: Lifetime of an individual aged x . Life statistical tables and analytical models. Endowment, pure endowment, insurance in case of death. Life annuities. Commuting formulas. Reserves in prospective and retrospective form. Recursion formulas for reserves. Decomposition of a premium into savings and risk premium. Expected profit according to Homan's formula.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

I testi base consigliati per il corso sono:

Dispense e lucidi delle lezioni.

E. Pitacco, Elementi di Matematica delle Assicurazioni, Edizioni LINT, Trieste, 2002, capp. 1-2, 4-7

English

The basic references are: Lecture notes and slides of the lectures.

E. Pitacco, Elementi di Matematica delle Assicurazioni, Edizioni LINT, Trieste, 2002, capp. 1-2, 4-7

S.A. Broverman, Mathematics of Investment and Credit, ACTEX 2010

A.M. Olivieri, E. Pitacco, Introduction to Insurance Mathematics, Springer 2011.

NOTA

Le modalità di svolgimento dell'attività didattica potranno subire variazioni in base alle limitazioni imposte dalla crisi sanitaria in corso. In ogni caso è assicurata la modalità a distanza per tutto l'anno accademico.

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=ekgr

Metodi Analitici

Analytical Methods

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO413
Docente:	Prof. Marino Badiale (Titolare del corso)
Contatti docente:	0116702899, marino.badiale@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
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

Calcolo differenziale e integrale per funzioni di una e più variabili. Equazioni differenziali elementari (Analisi Matematica 1). Successioni e serie numeriche e di funzioni. Calcolo algebrico in campo complesso. Geometria analitica. Algebra lineare. Forma di Jordan di matrici. Per sostenere l'esame è necessario aver superato l'esame del corso di Analisi Matematica 1. **NOTA BENE:** Si assume che lo studente sappia svolgere gli esercizi elencati nel file "Prerequisiti" inserito nella pagina moodle del corso.

English

Differential and integral calculus for functions of one and several variables. Elementary ordinary differential equations. Sequences and series of real numbers and real functions. Algebraic calculus in complex field. Linear algebra. Analytic geometry. Jordan form of a matrix, exponential matrix. To take the exam you must have passed the exam of the course Analisi MAtematica 1.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italian

Il corso si propone di fornire allo studente metodi e tecniche di studio tipiche dell'Analisi matematica, con particolare riguardo alle equazioni differenziali, in vista delle loro applicazioni alla dinamica economica.

Il corso, introducendo nuovi e importanti concetti, accresce la capacità dello studente di riconoscere nuovi problemi in nuovi contesti, di comprenderli individuandone gli aspetti essenziali, ottimizzandone la soluzione e interpretandola nel contesto corretto. La significativa presenza di teoremi, alcuni dei quali con dimostrazione, accresce la capacità dello studente di sostenere ragionamenti matematici con argomenti rigorosi e non immediatamente collegabili a quelli già conosciuti.

English

The aim of the course is to provide some methods and tools of the theory of Ordinary Differential Equations, with a view to their applications to Economic Dynamics. The course, introducing new and important concepts, enhances the ability of the student to recognize new problems in new

contexts, to understand them identifying the essential aspects, optimising the solution and interpreting it in the correct context. The significant presence of theorems, some of them with proof, increases the ability of the student to carry out a mathematical reasoning with rigorous arguments, not immediately connected to those already known.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente dovrà essere in grado di:

riconoscere e studiare sistemi ed equazioni differenziali lineari a coefficienti costanti, con particolare riguardo alla struttura della soluzione e alle proprietà di stabilità;
conoscere i risultati fondamentali della teoria qualitativa delle equazioni differenziali ordinarie in dimensione n ;
disegnare il ritratto di fase di sistemi bidimensionali lineari e non e di studiare la stabilità degli equilibri con vari metodi (linearizzazione, metodo diretto di Lyapunov).

English

The student should be able to:

identify and study linear differential equations and systems with constant coefficients, construct the general solution and deduce the stability properties.
Know the main results of the qualitative theory of n -dimensional ODEs.
Draw the phase portrait of linear and nonlinear two-dimensional systems. - Study the stability of equilibria by linearization or by the Lyapunov direct method.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento consiste di 48 ore di didattica frontale, suddivise in lezioni svolte alla lavagna, della durata, di norma, di 2 ore ciascuna, in base al calendario accademico. La frequenza è facoltativa ma consigliata.

English

The course consists of 48 hours of lectures held at the blackboard. Each lecture is of 2 hours, normally, according to the academic calendar. Attendance is non-obligatory, recommended.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

L'esame consta di una prova scritta e di un eventuale orale, facoltativo, a scelta dello studente. Lo scritto consiste nello svolgimento di alcuni esercizi, analoghi a quelli presentati a lezione, volti a verificare sia la capacità di utilizzo dei metodi sia la comprensione dei concetti teorici presenti nel programma. Se uno studente supera lo scritto, è libero di scegliere se sostenere o meno l'orale. Se decide di non sostenerlo, gli verrà registrato un voto finale dell'esame pari al minimo tra il voto dello scritto (espresso in trentesimi) e 24/30. Uno studente che ambisce ad un voto finale superiore deve sostenere la prova orale nello stesso appello dello scritto. Il voto finale terrà comunque conto del voto dello scritto.

English

The exam consists of a written test and an oral, discretionary for students. The written test consists in solving some exercises, similar to those presented during the lectures, in order to check both the skill in applying methods both the comprehension of the theoretical constructs presented in the program. Who passes the written test can choose if sitting the oral exam or not. If he/she decides to not sit the oral part, the final grade will be the minimum between the score of the written test (expressed out of 30) and 24/30. A student aspiring to a larger final grade has to sit the oral exam.

PROGRAMMA

Italiano

Fondamenti di teoria qualitativa delle equazioni differenziali ordinarie
Sistemi di equazioni differenziali lineari del primo ordine. Equazioni differenziali lineari di ordine n .
Introduzione alla teoria della stabilità: metodi di linearizzazione, di Lyapunov e dell'energia.
Applicazioni a modelli di dinamica delle popolazioni.

English

Basics of qualitative theory of ordinary differential equation
Systems of first order linear differential equations. Linear differential equations of order n .
Introduction to stability theory: linearization, Lyapunov and energy method.
Applications to models in population dynamics.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Dispense del corso (a cura del docente)
G. Gandolfo: Economic Dynamics, Springer (2010)
W. Hirsch, S. Smale: Dynamical Systems, differential equations and linear algebra, Academic Press, (1974)
A. Guerraggio, S. Salsa: Metodi matematici per l'economia e le scienze sociali, Giappichelli, Torino (1997)
D. G. Luenberger: Introduction to Dynamic Systems. Wiley & Sons (1979)

English

Lecture notes (by the lecturer)
G. Gandolfo: Economic Dynamics, Springer (2010)
W. Hirsch, S. Smale: Dynamical Systems, differential equations and linear algebra, Academic Press, (1974)
A. Guerraggio, S. Salsa: Metodi matematici per l'economia e le scienze sociali, Giappichelli, Torino (1997)
D. G. Luenberger: Introduction to Dynamic Systems. Wiley & Sons (1979)

NOTA

Italiano

Questo corso non presenta sovrapposizioni con i contenuti del corso di Analisi Matematica 3 che, in un certo senso, ne costituisce un naturale completamento, rivolto in particolare a studenti interessati ad approfondire alcuni aspetti più teorici dell'Analisi Matematica.

English

This course contains no overlapping with the topics of the course of Mathematical Analysis 3 which, in some sense, constitutes a natural completion, addressed in particular to those students interested in some more theoretical aspects of Mathematical Analysis.

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=11m8

Metodi Geometrici

Geometrical Methods

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO423
Docente:	Prof. Reto Buzano (Titolare del corso)
Contatti docente:	reto.buzano@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/03 - geometria
Erogazione:	Mista
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenza degli argomenti di Algebra e Algebra Lineare trattati nel corso di "Algebra Lineare e Geometria" Conoscenza degli argomenti di Analisi trattati nel corso di "Analisi Matematica 1" Verso la fine del corso saranno necessari alcuni argomenti del corso svolto in parallelo di "Analisi Matematica 2" (derivate parziali).

English

Good understanding of the contents of the courses "Analisi Matematica 1" and "Algebra Lineare e Geometria"

PROPEDEUTICO A

Tutti i successivi corsi di Analisi Matematica del secondo semestre e del terzo anno.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Il corso si propone di fornire allo studente nozioni avanzate di algebra lineare e una introduzione alle geometria delle curve e superfici nello spazio e di fornire abilità rivolte alla soluzione di esercizi ed alla comprensione di teorie più avanzate. Ulteriore finalità è la preparazione dello studente all'applicazione delle nozioni apprese ad altre discipline scientifiche.

Introducendo nuovi e importanti concetti, il corso accresce la capacità dello studente di riconoscere nuovi problemi in nuovi contesti e di comprenderli individuandone gli aspetti essenziali. La significativa presenza di teoremi e dimostrazioni accresce la capacità dello studente di sostenere ragionamenti matematici con argomenti rigorosi e non immediatamente collegabili a quelli già conosciuti.

English

The course's aim is to provide students with advanced knowledge of linear algebra and an

introduction to the geometry of curves and surfaces in space and to provide skills aimed at solution of exercises and understanding of more advanced theories. Another aim is to prepare the student to the application of concepts learned in other scientific disciplines.

Introducing new and important concepts, this course enhances the ability of the student to recognize new problems in new contexts and to understand them identifying their essential aspects. The significant presence of theorems and proofs increases the ability of the student to carry out a mathematical reasoning with rigorous arguments, not necessarily connected to those already known.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente dovrà acquisire le principali nozioni teoriche e la capacità di svolgere esercizi di algebra lineare avanzata (determinazione della forma di Jordan di una matrice, esponenziale di una matrice) e di geometria differenziale delle curve e superfici nello spazio (determinazione di curvatura e torsione di una curva, studio della curvatura gaussiana di una superficie).

English

The student will acquire the main theoretical concepts and the ability to perform advanced exercises in linear algebra (determination of the Jordan normal form of a matrix, matrix exponential), and differential geometry of curves and surfaces in space (determination of curvature and torsion of a curve, the study of the Gaussian curvature of a surface).

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento è svolto nel primo semestre e consiste in 48 ore (6 CFU). Le lezioni diventano svolte con didattica frontale (in aula INFO 5) ma si può anche seguire le lezioni online via Webex. Le lezioni sono articolate in teoria ed esercitazioni. Non ci sono tutoraggi per questo corso.

Il link per la diretta streaming è: <https://unito.webex.com/meet/reto.buzano>

Per maggiori dettagli si rimanda alla pagina web del corso su moodle.

English

The course is taught in the first semester and consists of 48 hours (6 CFU). The lectures will be taught via classical frontal instruction (in aula INFO 5) but it is also possible to follow them online via Webex. The lectures consist of a mix of theoretical parts and exercises. There are no tutorials for this course.

The link to follow the lectures online is: <https://unito.webex.com/meet/reto.buzano>

For more details, please see the web page of the course on moodle.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

La prova scritta è costituita da esercizi. La prova è valutata in 30simi.

La prova orale e facoltativa (ma deve essere svolto nello stesso appello). Consiste in domande relative alla teoria e alle dimostrazioni presentate nel corso. Non ci sono domande che richiedono lo svolgimento di esercizi. Durante la prova orale ci sarà una discussione degli errori della prova scritta.

Modalità di svolgimento dell'esame in periodo di emergenza sanitaria Covid-19:
Entrambe le prove saranno svolte tramite in modo telematico con Webex.

English

The written exam consists of exercises. The test will be scored on a scale from 1 to 30.

The oral examination is optional (but needs to be done within the same exam session). It consists of questions related to the theory and demonstrations presented during the course. There will not be any exercises to be solved during the oral examination, but there will be a discussion of the errors of the written test.

Exams in the periodo of the Covid-19 emergency:
Both written and oral examinations will be carried out in telematically via Webex.

PROGRAMMA

Italiano

Geometria Differenziale Curve nello spazio: curvatura e torsione di una curva. Basi di Frenet. Caratterizzazione di curve tramite curvatura e torsione.

Superfici nello spazio: piano tangente e vettore normale. Prima e seconda forma fondamentale. Curvature principali, Gaussiana e media.
Algebra Lineare

Spazi duali e biduali. Applicazioni aggiunte. Diagonalizzazione simultanea di matrici che commutano. Il polinomio minimo e il Teorema di Cayley-Hamilton. Forme canoniche di matrici: diagonalizzazione e forma di Jordan. Esponenziale di una matrice.

English

Differential Geometry

Space curves: curvature and torsion of a curve. Frenet basis. Characterisation of some curves via their curvature and torsion.

Surfaces in Euclidean space: tangent plane and normal vector. First and second fundamental forms. Principal curvatures, Gaussian and mean curvature.

Linear algebra

Dual and bidual spaces. Adjoint maps. Simultaneous diagonalization of commuting matrices. Minimal polynomial and Cayley-Hamilton theorem. Canonical forms for matrices: diagonalization and Jordan normal form. Matrix exponential.

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Tutto il materiale necessario (dispense, prove d'esame passate, esercizi) è disponibile su Moodle.

English

All the necessary literature is available in the web page of the course on Moodle.

Pagina web insegnamento: https://matematicafinanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=bc6e

Microeconomia

Microeconomics

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO405
Docente:	Ignacio Monzon (Titolare del corso) Dino Gerardi (Titolare del corso)
Contatti docente:	ignaciohector.monzon@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	1° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF C - Affine o integrativo
Crediti/Valenza:	9
SSD attività didattica:	SECS-P/01 - economia politica
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto

PREREQUISITI

Non ci sono prerequisiti formali, ma si consiglia vivamente di aver completato analisi matematica.

OBIETTIVI FORMATIVI

italiano

Il corso di microeconomia fornisce un trattamento formale del processo di allocazione delle risorse in economie di mercato. Saranno analizzate le scelte dei consumatori e dei produttori. Il corso inoltre valuta l'efficienza allocativa e distributiva dei mercati decentralizzati e illustra i possibili rimedi alle loro inefficienze.

english

In this class we present a formal introduction to microeconomics, focused on consumption and production. We also introduce the concept of efficiency and discuss when decentralized markets achieve efficiency. We finally describe some reasons that may lead to market failure, and discuss possible remedies.

Why should someone be interested in this course? First, microeconomics is at the core of economic thinking: it studies how individuals interact in a market economy. Second, mastering the theory of consumption and production is fundamental to understand (and work on) any branch of economics. Last but not least, microeconomic theory is fascinating by itself: it builds simple models to understand complex phenomena.

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

italiano

Al termine del corso gli studenti saranno in grado di comprendere l'interazione fra gli agenti economici in un'economia di mercato. Inoltre avranno gli strumenti necessari per analizzare e valutare decisioni economiche.

english

By the end of the class, students will be able to understand how economic agents interact in markets. Moreover, they will understand when decentralized markets achieve efficiency, when they do not, and what can be done to solve this.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

italiano

Le lezioni saranno in presenza. Sarà anche possibile seguire le lezioni online (via webex).

Durante le lezioni verranno presentati i vari modelli e risultati teorici. Sarà inoltre dato adeguato spazio ad esercitazioni pratiche.

english

Classes are in person. However, it is also possible to attend classes online (via webex).

We will introduce the the topics through models and we will present theoretical results. We will also devote some time to exercises.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

italiano

Esame scritto. L'esame consiste nello svolgimento di alcuni esercizi dello stesso livello di quelli svolti in classe.

english

Written exams. The exam consists of a few exercises at the same level as those presented in class.

PROGRAMMA

italiano

- Introduzione
- Teoria del consumo
 - Vincolo di bilancio
 - Preferenze
 - Domanda
 - Equazione di Slutsky
- Teoria della produzione:

- Tecnologia
- Massimizzazione del profitto
- Minimizzazione dei costi
- Curve di costo
- Offerta dell'impresa
- Offerta dell'industria

Equilibrio:

- Scambio
- Equilibrio con produzione
- Primo e secondo teorema dell'economia del benessere

Fallimenti di mercato:

- Monopolio
- Esternalità
- Beni pubblici

english

We will cover the following topics:

Introduction

Consumer Theory

- Budget Constraint
- Preferences
- Demand
- Slutsky Equation

Production Theory:

- Technology
- Profit Maximization
- Cost Minimization
- Cost Curves
- Firm Supply
- Industry Supply

Equilibrium:

- Exchange
- Equilibrium with Production
- First and Second Welfare Theorems

Market Failure:

- Monopoly
- Externalities
- Public Goods

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

italiano

Hal Varian, Microeconomia, Libreria Editrice Cafoscarina, Edizione 7, novembre 2011

english

Hal Varian, Microeconomia, Libreria Editrice Cafoscarina, 7th Edition, November 2011

Pagina web insegnamento: [https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?
_id=9car](https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=9car)

Minicorso su scrittura di CV in Inglese

English Course

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	
Docente:	Jeanne Marie Griffin (Titolare del corso)
Contatti docente:	jeanne.griffin@unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
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:	Registrazione esame

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

L'attività è non creditizzata e non prevede quindi nessun esame finale.

NOTA

Registrati al corso

Sono disponibili solo 15 posti secondo l'ordine cronologico di iscrizione.

ORARIO LEZIONI

Nota: 14/05/2021, 21/05/2021, 28/05/2021, ORE 15.00 - 18.00, LEZIONI A DISTANZA IN MODALITÀ SINCRONA

MUTUATO DA

Minicorso su scrittura di CV in Inglese

Corso di Laurea in Matematica

Pagina web insegnamento: https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=uo5l

Ricerca Operativa

Operational Research

Anno accademico:	2021/2022
Codice attività didattica:	INTO404
Docente:	Prof. Andrea Cesare Grosso (Titolare del corso)
Contatti docente:	011-6706824, grosso@di.unito.it
Corso di studio:	[090712] MATEMATICA PER LA FINANZA E L'ASSICURAZIONE
Anno:	2° anno
Tipologia:	D.M. 270 TAF B - Caratterizzante
Crediti/Valenza:	6
SSD attività didattica:	MAT/09 - ricerca operativa
Erogazione:	Tradizionale
Lingua:	Italiano
Frequenza:	Facoltativa
Tipologia esame:	Scritto e Orale

PREREQUISITI

Italiano

Conoscenze di algebra lineare, geometria, analisi.

English

Basic notions of linear algebra, geometry, calculus.

OBIETTIVI FORMATIVI

Italiano

Lo scopo dell'insegnamento è fornire allo studente: la capacità costruire modelli di programmazione lineare e non lineare --- sia a variabili continue che a variabili intere --- partendo dall'enunciato di un problema reale, la conoscenza dei concetti e della teoria alla base degli algoritmi di ottimizzazione necessari alla risoluzione di tali modelli. Un ammontare significativo di ore è dedicato allo sviluppo di modelli che traggono spunto da situazioni reali, sia di tipo generale che di tipo più prettamente legato a problemi di natura finanziaria (problemi di portafoglio, pianificazione multiperiodo di investimenti).

English

The course is aimed to provide the student with skills useful for the development of optimization models --- specifically linear programming models, with both continuous and discrete variables --- starting from the informal statement of a "real" problem. The course also provides the fundamental algorithms for linear and linear-integer programming, i.e. the simplex method and branch and bound techniques, and the theory underlying such algorithms. A substantial amount of hours is spent on the development of optimization models that are significant for real-world applications, with some more emphasis on basic financial problems (portfolio optimization, multi-period investment models).

RISULTATI DELL'APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano

Lo studente deve sviluppare la capacità di riconoscere situazioni importanti nel contesto della pianificazione e di produrre i corrispondenti modelli di programmazione matematica. E' attesa inoltre la conoscenza pratica e teorica degli algoritmi fondamentali per la programmazione lineare a variabili intere e continue.

English

The student should be able to identify several types of optimization problems arising in a real-world context, and deliver the corresponding mathematical programming models. The student should be able to apply the basic algorithms for solving linear programming with continuous or discrete variables, also discussing the theoretical foundations of such algorithms.

MODALITA' DI INSEGNAMENTO

Italiano

L'insegnamento si articola in tradizionali lezioni ed esercitazioni, svolte in aula oppure erogate online in caso di necessità.

English

Theoretical lessons and supervised exercises, carried out in the classroom or delivered online if necessary.

MODALITÀ DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano

Lo studente svolge una prova scritta nella quale almeno un esercizio è sempre relativo allo sviluppo di un modello di programmazione lineare. I rimanenti esercizi mirano a verificare la dimestichezza dello studente con l'applicazione degli algoritmi trattati e la sua preparazione teorica. La prova scritta può essere integrata, a richiesta dello studente, da una prova orale.

In caso di esami online, l'esame è sostituito da un test online e da un orale obbligatorio; per accedere all'orale è necessario conseguire la sufficienza nel test online.

English

The exam is given in written form, as a limited number of exercises and theoretical questions. At least one exercise is focused on the development of a linear program modelling a simplified real-world problem. The written exam can be integrated (not replaced), at the student will, with an oral exam.

In case of online exams, the exam is made of an online test followed by a mandatory oral exam; a sufficient mark in the online test must be reached in order to proceed with the oral exam.

PROGRAMMA

Italiano

Sviluppo di modelli di Programmazione Lineare. Algoritmo del simplesso per programmi lineari a variabili continue. Dualità. Metodi per la programmazione con variabili intere (Branch and bound). Cenni di programmazione non lineare. Cenni su alcuni SW per l'ottimizzazione (OPL/CPLEX).

English

Linear programming models and modelling techniques. The simplex algorithm for linear programs with continuous variables. Techniques for solving integer linear programs (branch and bound). Elementary techniques for nonlinear programming. Features of some software tools for mathematical programming (OPL/CPLEX).

TESTI CONSIGLIATI E BIBLIOGRAFIA

Italiano

Sono forniti appunti a cura del docente. Per approfondimenti sono fonti valide:

C. H. Papadimitriou, K. Steiglitz, "Combinatorial optimization: algorithms and complexity"

R. J. Vanderbei, "Linear programming: foundations and extensions"

D. G. Luenberger, "Linear and nonlinear programming"

G. Cornuejols, R. Tutuncu, "Optimization methods in finance"

English

The instructor will provide a complete set of lecture notes. Valid references are:

C. H. Papadimitriou, K. Steiglitz, "Combinatorial optimization: algorithms and complexity"

R. J. Vanderbei, "Linear programming: foundations and extensions"

D. G. Luenberger, "Linear and nonlinear programming"

G. Cornuejols, R. Tutuncu, "Optimization methods in finance"

Pagina web insegnamento: [https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?
_id=w787](https://matematicaфинanza.campusnet.unito.it/do/corsi.pl/Show?_id=w787)

