Reading Course Triennale – Anno Accademico 2026/27

I Reading Course sono attività formative erogate dal CdS. Le studentesse e gli studenti del Corso di Laurea Triennale o del Corso di Laurea Magistrale possono scegliere di sostenere uno o più Reading Course a valere sui 12 CFU a scelta libera. I Reading Course prevedono lezioni in presenza, spiegazioni, studio autonomo sotto la guida del docente, seguiti da una prova di verifica secondo le modalità indicate nella relativa scheda. Le schede sono riportate dopo le tabelle.

Entro il 30 novembre 2026 le studentesse e gli studenti dovranno inviare una mail con oggetto "scelta Reading Course 26/27" ai Docenti del Reading che intendono seguire.

Su richiesta, le informazioni sui Reading Course (dubbi, domande, chiarimenti sull'esame), potranno essere fornite anche in lingua inglese.

At the request of the student, information on the following reading courses (doubts, questions, clarifications on the exam) will be provided by the course manager in English language.

Sommario

Elenco Reading Courses **2**

Algebra Universale 1 e 2 ..... **2**

An invitation to potential theory **3**

Curve piane globali **3**

Complementi di Geometria affine **4**

Functional rearrangements and applications **5**

Geometria iperbolica **6**

Geometria sferica **6**

Geometric Group Theory I 1 e 2 ..... **7**

Geometric Group Theory II 1 e 2 ..... **8**

Gruppi Topologici **9**

Ideali e spettro primo di un anello commutativo (modulo 1) **10**

Ideali e spettro primo di un anello commutativo (modulo 2) **11**

Introduzione alla Logica Modale 1 e 2 ..... **12**

Introduzione alla Teoria degli spazi vettoriali topologici **12**

Introduzione alla Teoria dei Giochi 1 e 2 ..... **14**

Introduzione all'analisi delle reti complesse **16**

Introduzione all'algebra universale **16**

Introduzione ai semigruppi **17**

La classificazione topologica delle superfici **18**

La matematica del Signal Processing 1 e 2 ..... **19**

Metodi numerici della teoria dell'approssimazione 1 e 2 ..... **20**
Modelli di Ottimizzazione **21**
Processi stocastici discreti **22**
Statistica Bayesiana 1 e 2 ..... **23**
Teoremi globali sulle superfici **24**
Teoria dei reticoli e degli ordini 1 e 2 ..... **24**

Elenco Reading Courses

Algebra Universale 1 e 2

Docente: Stefano Bonzio - stefano.bonzio@unica.it
Tipologia: Triennale + Magistrale
CFU = 3 (parte I) + 3 CFU (parte II)
Prerequisiti. Si presuppone che lo studente conosca i temi trattati nel corso di Algebra 2 (teoria dei gruppi e degli anelli). Una conoscenza basilare della Logica Matematica è utile benché non necessaria.

Programma.
Parte I. Ordini e reticoli, reticoli distributivi e modulari. Le costruzioni algebriche fondamentali: sottoalgebre, prodotti e quozienti (modulo congruenze). I teoremi di isomorfismo e di corrispondenza per le congruenze. Congruenze fattore, algebre direttamente indecomponibili, prodotti sottodiretti e algebre sottodirettamente irriducibili. Varietà e teorema HSP di Birkhoff. Algebre libere. Condizioni di Mal'cev.

Parte II. Somme di Plonka e varietà regolari: sistemi diretti semireticolari e teorema di decomposizione di Plonka, varietà regolari e regolarizzate (elementi sottodirettamente irriducibili, sottovarietà e basi equazionali), bisemireticoli involutivi generalizzati. Dualità per varietà regolari.

Metodi didattici. Il docente terrà un breve seminario di presentazione dei contenuti del corso. Gli studenti studieranno il materiale in autonomia, richiedendo, se necessario per l'apprendimento, alcuni incontri di delucidazione con il docente.

Testi di riferimento.
Parte I: C. Bergman. *Universal Algebra*. Pure and Applied Mathematics series CRC Press, 2012.
In particolare: Capitolo 1, Capitolo 2 (sezioni 2.1,2.2,2.3 e 2.4), Capitolo 3 e Capitolo 4 (sezioni 4.3 e
4.4).

Parte II: C. Bergman. *Universal Algebra*. Pure and Applied Mathematics series CRC Press, 2012. In particolare: sezione 4.5.
S. Bonzio, F. Paoli e M. Pra Baldi. *Logics of Variable inclusion,* Springer Trends in Logic (volume 59), 2022. In particolare: Capitoli 2 e 3.

Modalità di verifica. Prova orale che verterà sui principali argomenti del corso.

Ulteriori Informazioni. Nel corso del seminario di presentazione i docenti comunicheranno il dettaglio delle parti del testo che gli studenti dovranno affrontare.

An invitation to potential theory

Type: Undergraduate + Master
Lecturer: Antonio Greco – greco@unica.it
CFU 3
Prerequisites
Students must have achieved at least 24 credits in Mathematical Analysis

Objectives
Proving rigorously some properties of the electrostatic potential, possibly rising the student's interest into the world of harmonic functions

Content
The Harnack inequality. Converging sequences of harmonic functions. Any harmonic function is a Newtonian potential. The converse of Gauss' theorem of the mean (Koebe's theorem).

Textbooks
D. Gilbarg, N. S. Trudinger, Elliptic partial differential equations of second order, Springer (ANALISI AMS 35G 0003)
O. D. Kellogg, Foundations of potential theory, Dover (ANALISI 515.3 KEL)

Structure
For each academic year the reading course is divided as follows:
• in the first part the lecturer will introduce the topics of the course (4 hours);
• in the second part the students will improve their knowledge of the course contents, meeting the lecturer periodically for clarifications (20 hours).

Final exam
The exam consists in an oral presentation of a topic chosen by the student, followed by some questions from the lecturer.

Curve piane globali

Docente: Stefano Montaldo – montaldo@unica.it – tel. 070/6758539
Tipologia: Triennale
CFU=3
Prerequisiti: Geometria 4.

Obiettivi. Lo studente viene introdotto ad alcuni capitoli speciali della teoria delle curve.

Programma.
Proprietà globali delle curve piane: il problema isoperimetrico; il teorema dei quattro vertici.
Testi di riferimento: M.P. do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces.

Struttura: per ogni anno accademico il reading è organizzato nel modo seguente:
- nella prima parte il docente introduce il materiale (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte lo studente avrà degli incontri periodici con il docente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: la prova si svolge alla lavagna tramite l'esposizione di un argomento a scelta dello studente seguita da alcune domande del docente.

Complementi di Geometria affine

Docente: Irene I. Onnis - irene.onnis@unica.it
CFU: 4
Prerequisiti: Geometria 1.

Obiettivi formativi.
Ampliamento delle conoscenze acquisite dallo studente nel corso di Geometria 2. In particolare, il reading course riprende e approfondisce alcuni argomenti importanti di Geometria Affine affrontati nel corso di Geometria 2 e ne introduce di nuovi a complemento della formazione dello studente.

Programma.
Spazi e sottospazi affini. Intersezione e somma di sottospazi. Parallelismo. Calcolo baricentrico in uno spazio affine. Dipendenza affine di punti. Riferimenti baricentrici e coordinate baricentriche di un punto; relazione tra coordinate affini e baricentriche. Rapporto semplice di tre punti, calcolo e azione delle permutazioni sui punti. I Teoremi di Talete, Ceva e Menelao. Trasformazioni affini: definizione e proprietà. Azione delle trasformazioni affini sui sottospazi affini; punti e sottospazi uniti. Caratterizzazione in termini di baricentro e rapporto semplice. Espressione matriciale. Traslazioni, omotetie e simmetrie affini. Composizione di omotetie e traslazioni. La versione affine dei Teoremi di Pappus e Desargues. Proiezioni affini. Una dimostrazione del Teorema di Talete in termini delle proiezioni.

Testi di riferimento

M. Audin, Geometry, Universitex, Springer-Verlag

Agustí Reventós Tarrida, Affine Maps, Euclidean Motions and Quadrics, Springer Undergraduate Mathematics Series

E. Sernesi, Geometria 1, Bollati Boringhieri.

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- Nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (4 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (20 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: Lo studente si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente, il quale è disponibile per delucidazioni durante l'orario di ricevimento. Al termine dell'attività di studio, lo studente sostiene un esame orale che consiste nell'esposizione alla lavagna di un argomento a scelta seguita da alcune domande del docente.

Functional rearrangements and applications

Type: Undergraduate + Master
Lecturer: Antonio Greco – greco@unica.it
CFU 3
Prerequisites
Students must have achieved at least 24 credits in Mathematical Analysis

Objectives
Discovering the world of rearrangements, and getting an idea of their potential applications

Content
The Steiner riarrangement. The Schwarz rearrangement. The Pólya-Szegö inequality. The convex rearrangement. Solution of some classical variational problems.

References
A. Greco, Minimization of non-coercive integrals by means of convex rearrangement, Adv. Calc. Var. 5 (2012), 231–249
B. Kawohl, Rearrangements and convexity of level sets in PDE, Springer (ANALISI 515.3 KAW)

Structure
For each academic year the reading course is divided as follows:
• in the first part the lecturer will introduce the topics of the course (4 hours);
• in the second part the students will improve their knowledge of the course contents, meeting the lecturer periodically for clarifications (20 hours).

Final exam
The exam consists in an oral presentation of a topic chosen by the student, followed by some

questions from the lecturer.

Geometria iperbolica

Docente: Stefano Montaldo – montaldo@unica.it
Tipologia: Triennale/Magistrale
CFU=3
Prerequisiti: Geometria 1, 2 e 3. Algebra 1.

Obiettivi formativi: Il corso si propone di presentare i fondamentali teoremi di geometria iperbolica piana e di confrontarli con quelli della geometria euclidea.

Programma.

- Inversione. Estensione del piano. Geometria delle inversioni. Teorema fondamentale. Cerchi coassiali.
- Geometrie non euclidee.
- Geometria Iperbolica. Trasformazioni iperboliche. Distanza in geometria iperbolica. Teorema di Pitagora. Teoremi geometrici

Testi di riferimento:

- D.A. Brannan, M.F. Esplen, J.J. Gray, Geometry, Cambridge University Press, 2011
  M. Dedò, TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE con una introduzione al modello di Poincaré Zanichelli/Decibel,1996.

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- Nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: Lo studente si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente. Il docente è disponibile per chiarimenti durante l'orario di ricevimento. La prova orale si svolge alla lavagna.

Geometria sferica

Docente: Stefano Montaldo – montaldo@unica.it
Tipologia: Triennale/Magistrale
CFU=3
Prerequisiti: Geometria 1, 2 e 3. Algebra 1.

Obiettivi formativi: Il corso si propone di presentare i fondamentali teoremi di geometria sferica

e di confrontarli con quelli della geometria euclidea.

Programma.

- Coniche. Sezioni coniche. Trasformazioni affini e proiettive. Proprietà affini e proiettive delle coniche.
- Geometrie non euclidee.
- Geometria Sferica. Lo spazio sferico. Trasformazioni. Trigonometria sferica

Testi di riferimento:

- D.A. Brannan, M.F. Esplen, J.J. Gray, Geometry, Cambridge University Press, 2011

  M. Dedò, TRASFORMAZIONI GEOMETRICHE con una introduzione al modello di Poincaré Zanichelli/Decibel,1996.

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- Nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: Lo studente si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente. Il docente è disponibile per chiarimenti durante l'orario di ricevimento. La prova orale si svolge alla lavagna.

Geometric Group Theory I 1 e 2

Docente: Giovanni Placini – giovanni.placini@unica.it

Tipologia: Triennale + Magistrale

CFU=3+3

Prerequisiti: conoscenze del programma di corsi di base di Teoria dei Gruppi (Algebra 2).

Obiettivi: Lo studente approfondisce lo studio dei gruppi introdotto nel corso di Algebra 2 attraverso lo studio di grafi.

Programma: Il programma, soprattutto quello del secondo modulo, è indicativo e può variare a seconda della preparazione e dell'interesse dello studente.

Modulo I: Presentazioni di gruppi (gruppi liberi, generatori e relazioni, gruppi finitamente presentati). Costruzione di gruppi: estensioni, prodotti liberi, amalgamati, diretti e semidiretti. Grafi. Alberi. Grafi di Cayley e loro proprietà immediate. Caratterizzazione dei gruppi liberi in termini di grafi di Cayley.

Modulo II: Richiami su azioni di gruppo. Numero di orbite di un azione. Grafi di Cayley tramite azioni. Spanning tree di un'azione. Caratterizzazione dei gruppi liberi tramite azioni su alberi. Sottogruppi di gruppi liberi, di prodotti liberi di gruppi finiti e di gruppi finitamente generati.

Ping-Pong Lemma. Possibili approfondimenti sul gruppo SL(2,Z) e alternativa di Tits.

Testi di riferimento: Clara Loeh, "Geometric Group Theory. An introduction.".

Modalità didattiche: per ogni anno accademico ogni modulo del reading course si articola come segue:

- Nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: Lo studente si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente. Il docente è disponibile per chiarimenti durante l'orario di ricevimento. La prova si svolge alla lavagna tramite l'esposizione di un argomento a scelta dello studente seguita da alcune domande del docente.

Geometric Group Theory II 1 e 2

Docente: Giovanni Placini – giovanni.placini@unica.it
Tipologia: Triennale + Magistrale
CFU=3+3
Prerequisiti: conoscenze del programma di corsi di base di Teoria dei Gruppi (Algebra 2), teoria geometrica dei gruppi (Reading course Geometric Group Theory I) spazi metrici (Geometria 3) e topologia generale (Geometria 3).

Obiettivi: Lo studente approfondisce lo studio dei gruppi introdotto nel corso di Algebra 2 attraverso strumenti geometrici.

Programma: Il programma, sopratutto quello del secondo modulo, è indicativo e può variare a seconda della preparazione e dell'interesse dello studente.
Modulo I: Quasi-isometrie di spazi metrici. Caratterizzazione delle quasi-isometrie come embedding con immagine densa. Proprietà degli embedding quasi-isometrici. Quai-isometrie di gruppi. Invarianza rispetto all'insieme dei generatori. Esempi. Spazi quasi geodetici. Realizzazione geometrica dei grafi. Lemma di Švarc–Milnor. Applicazioni del Lemma di Švarc–Milnor.
Modulo II: Invarianti per quasi-isometrie e proprietà geometriche. Funzioni di crescita e tipi di crescita. La crescita di un gruppo è una proprietà geometrica. Gruppi con crescita polinomiale ed esponenziale (cenni).

Testi di riferimento: Clara Loeh, "Geometric Group Theory. An introduction.".

Modalità didattiche: per ogni anno accademico ogni modulo del reading course si articola come

segue:

- nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: Lo studente si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente. Il docente è disponibile per chiarimenti durante l'orario di ricevimento. La prova si svolge alla lavagna tramite l'esposizione di un argomento a scelta dello studente seguita da alcune domande del docente.

Gruppi Topologici

Docente: Gianluca Bande – gbande@unica.it – tel. 070/6758533
Tipologia: Triennale
CFU=4
Prerequisiti: conoscenze del programma di un corso di base di Topologia Generale (Geometria 3).
Obiettivi: Lo studente approfondisce lo studio dei gruppi topologici appena accennati nel corso di topologia generale (Geometria 3) ed in particolare dei gruppi di Matrici.

Programma. Definizione e proprietà dei gruppi topologici. Gruppi di matrici. Esponenziale e logaritmo per le matrici. spazio tangente e dimensione. Algebra di Lie di un gruppo di matrici. Proprietà topologiche e algebre di Lie dei Gruppi classici: gruppo lineare generale (reale e complesso), gruppo ortogonale, gruppo unitario. Tori massimali.

Testi di riferimento:

- M.L. Curtis, "Matrix groups"; G. McCarthy, “Topology. An introduction with Applications to Topological Groups"
- Agustí Reventós Tarrida, Affine Maps, Euclidean Motions and Quadrics, Springer Undergraduate Mathematics Series.

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- Nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (4 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (20 ore per anno accademico).
  Modalità di verifica: Lo studente si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente. Il docente è disponibile per chiarimenti durante l'orario di ricevimento. La prova si svolge alla lavagna tramite l'esposizione di un argomento a scelta dello studente seguita da alcune domande del docente.

Ideali e spettro primo di un anello commutativo (modulo 1)

Tipologia: T+M
Docente: Laura Cossu (laura.cossu3@unica.it)
CFU: 3
Prerequisiti:
Nel corso saranno date per acquisite le nozioni apprese nei corsi di Algebra 1, Algebra 2 e Geometria 3 (topologia generale) della laurea triennale in matematica.
Obiettivi formativi:
Il corso approfondisce le costruzioni fondamentali sugli ideali in anelli commutativi e introduce lo spettro primo con le sue proprietà funtoriali.

Programma:
Ideali di anelli commutativi: Ideali primi e massimali, ideale radicale nilpotente, ideale di Jacobson. Operazioni sugli ideali e ideale radicale. Estensione e contrazione di ideali.
Definizione dello spettro primo di un anello commutativo e studio delle sue proprietà funtoriali.

Testi di riferimento:

- M. F. Atiyah, I. G. MacDonald, "Introduction to Commutative Algebra".
- Note: "Lo spettro primo di un anello" di Carmelo Antonio Finocchiaro, disponibili online al seguente link https://www.mat.uniroma2.it/~gavarini/page-web_files/mat-didat_data/dispense-ecc/Spec-Carmelo.pdf

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- nella prima parte la docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico);
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica:
La verifica dell'apprendimento avviene mediante un colloquio orale alla lavagna, in cui lo studente espone un argomento precedentemente concordato con la docente. La preparazione si svolge in autonomia sul materiale didattico fornito, con possibilità di chiarimenti durante l'orario di ricevimento. L'esposizione è seguita da domande integrative finalizzate a valutare la comprensione critica dei contenuti. Il voto finale in trentesimi sarà basato sulla valutazione complessiva della conoscenza dei contenuti, della capacità di elaborazione autonoma e di

esposizione dello studente.

Ideali e spettro primo di un anello commutativo (modulo 2)

Tipologia: T+M
Docente: Laura Cossu (laura.cossu3@unica.it)
CFU: 3+3
Prerequisiti:
Nel corso saranno date per acquisite le nozioni apprese nei corsi di Algebra 1, Algebra 2 e Geometria 3 (topologia generale) della laurea triennale in matematica, nonché i contenuti del corso "Ideali e spettro primo di un anello (modulo 1)".

Obiettivi formativi:
Il corso introduce e studia le proprietà topologiche dello spettro primo di un anello commutativo.

Programma:
Proprietà topologiche dello spettro primo di un anello commutativo (compattezza, chiusura e proprietà di separazione, Irriducibilità, connessione). Caratterizzazione degli anelli il cui spettro è uno spazio noetheriano. Lo spettro primo dell'anello delle funzioni continue su uno spazio compatto di Hausdorff.

Testi di riferimento:

- M. F. Atiyah, I. G. MacDonald, "Introduction to Commutative Algebra".
- Note: "Lo spettro primo di un anello" di Carmelo Antonio Finocchiaro, disponibili online al seguente link https://www.mat.uniroma2.it/~gavarini/page-web_files/mat-didat_data/dispense-ecc/Spec-Carmelo.pdf

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- nella prima parte la docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico);
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica:
La verifica dell'apprendimento avviene mediante un colloquio orale alla lavagna, in cui lo studente espone un argomento precedentemente concordato con la docente. La preparazione si svolge in autonomia sul materiale didattico fornito, con possibilità di chiarimenti durante l'orario di ricevimento. L'esposizione è seguita da domande integrative finalizzate a valutare la comprensione critica dei contenuti. Il voto finale in trentesimi sarà basato sulla valutazione

complessiva della conoscenza dei contenuti, della capacità di elaborazione autonoma e di esposizione dello studente.

Introduzione alla Logica Modale 1 e 2

Docente: Stefano Bonzio - stefano.bonzio@unica.it

Tipologia: Triennale + Magistrale

CFU = 3 (Modulo I) + 3 CFU (Modulo II)

Prerequisiti. Triennale: Introduzione alla Logica Matematica e Algebra 2.

Magistrale: Introduzione alla Logica Matematica e Algebra 2; consigliato anche Logica Matematica.

Il Modulo II presuppone la conoscenza dei contenuti del Modulo I.

Programma.

Modulo I. Strutture relazionali, linguaggio modale, modelli e frame, frame generali, conseguenza logica modale, logiche modali normali. Risultati di invarianza, modelli finiti e filtrazioni, la traduzione standard, estensioni modulo ultrafiltri. Definibilità di frame, proprietà definibili e non definibili.

Modulo II. Frame finite e proprietà del modello finito. Completezza attraverso il metodo del modello canonico, applicazioni, risultati limitativi, trasformazioni del modello canonico. Semantica algebrica: algebre di Boole con operatori, algebre complesse e di Lindenbaum–Tarski, completezza algebrica, teorema di Jónsson–Tarski, teoria della dualità e teorema di Goldblatt–Thomason (enunciato e dimostrazione algebrica).

Metodi didattici. Il docente terrà un breve seminario di presentazione dei contenuti del corso. Gli studenti studieranno il materiale in autonomia, richiedendo, se necessario per l'apprendimento, alcuni incontri di delucidazione con il docente.

Testo di riferimento.

P. Blackburn, M. de Rijke e Y. Venema. Modal Logic. Cambridge University Press, 2001.

Modulo I: Capitolo 1 (intero), Capitolo 2 (sezioni 2.1, 2.3 solo filtrazioni, 2.4, 2.5 solo ultrafiltri), Capitolo 3 (sezioni 3.1 e 3.3).

Modulo II: Capitolo 3 (sezione 3.4), Capitolo 4 (prime 6 sezioni, escluso il teorema di completezza di Sahlqvist), Capitolo 5 (prime 4 sezioni).

Modalità di verifica. Prova orale che verterà sui principali argomenti del corso.

Introduzione alla Teoria degli spazi vettoriali topologici

Docente: Maria Infusino – maria.infusino@unica.it
Tipologia: Triennale/Magistrale
CFU=4
Prerequisiti: conoscenze di base di analisi reale, algebra lineare e topologia generale.

Obiettivi formativi: apprendimento dei concetti basilari e dei risultati fondamentali della teoria degli spazi vettoriali topologici reali con particolare attenzione agli spazi localmente convessi.

Programma

- Proprietà fondamentali di uno spazio vettoriale topologico (TVS): caratterizzazione del filtro di intorni dell'origine di un TVS, Hausdorff TVS, spazi quoziente di un TVS, applicazioni lineari tra TVS e completezza di un TVS.
- Spazi vettoriali topologici di dimensione finita: caratterizzazione, proprietà e legame con TVS localmente compatti.
- Spazi localmente convessi: definizione tramite intorni dell'origine e tramite seminorme, spazi localmente convessi di Hausdorff, topologica localmente convessa più fine, topologia finita su spazi di dimensione numerabile, applicazioni lineari tra spazi localmente convessi
- Teorema di Hahn-Banach e le sue applicazioni a problemi di separazione di sottoinsiemi convessi e al problema dei momenti.

Testi di riferimento: dispense della docente basate per lo più su:

- G. Köthe, Topological vector spaces I, Die Grundlehren der mathematischen Wissenschaften, 159, New York: Springer-Verlag, 1969.
- H.H. Schaefer, M. P. Wolff, Topological vector spaces, II edition, Graduate Texts in Mathematics,
  3. Springer-Verlag, New York,1999.
- F. Trèves, Topological Vector Spaces, distributions, and kernels, Academic Press, 1967.

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- nella prima parte la docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (4 ore per anno accademico);
- nella seconda parte gli studenti e le studentesse perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando la docente periodicamente per chiarimenti (20 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: La prova orale consisterà nell'esposizione di un argomento a scelta dello studente/della studentessa seguita da alcune domande della docente. Il voto finale in trentesimi sarà basato sulla valutazione complessiva della conoscenza dei contenuti, della capacità di elaborazione autonoma e di esposizione dello studente/della studentessa.

Introduzione alla Teoria dei Giochi 1 e 2

Docente: A. Iannizzotto - antonio.iannizzotto@unica.it
Tipologia: Triennale/Magistrale
CFU=3+3
Prerequisiti:
Modulo I
Calcolo combinatorio, calcolo differenziale e integrale, ottimizzazione delle funzioni di più variabili
Modulo II
Algebra lineare, elementi di teoria dei grafi.
La frequenza è raccomandata agli studenti del terzo anno della Laurea Triennale o a quelli della Laurea Magistrale.

Obiettivi formativi:

1. Conoscenza e capacità di comprensione. Lo studente verrà introdotto alla teoria classica dei giochi e apprenderà i concetti di equilibrio e strategia, insieme ai relativi teoremi di esistenza dimostrati attraverso l'analisi multivoca.
2. Conoscenze e capacità di comprensione applicate. Lo studente applicherà i metodi astratti della teoria dei giochi a una varietà di esempi classici tratti dalle scienze sociali e dall'economia.
3. Autonomia di giudizio. Lo studente imparerà a distinguere le classi principali di giochi o interazioni competitive, classificando ogni caso concreto nella corretta categoria e applicando ad esso la migliore strategia risolutiva.
4. Abilità nella comunicazione. Frequentando il corso, confrontandosi con i testi consigliati (in italiano e in inglese), e preparando la prova di verifica, lo studente acquisterà familiarità con il linguaggio formale della teoria dei giochi e imparerà ad esporre i risultati in modo rigoroso e sintetico.
5. Capacità di apprendere. Lo studente sarà avviato, a causa della modalità del corso, verso uno studio autonomo e creativo: sulla base di alcuni esempi significativi e con opportune indicazioni bibliografiche, potrà estendere in modo indipendente la propria conoscenza della teoria dei giochi a casi più generali o complessi.

Programma:
Modulo I
Introduzione. Definizioni di gioco, strategia, scelta, utilità; teorema di rappresentazione; classificazione dei giochi; giochi con due giocatori e tabella dei payoff; dominazioni; soluzione di un gioco per eliminazione iterata.
Analisi multivoca. Definizioni di multifunzione, dominio, grafico, inversa; tipi di continuità; multifunzioni a valori chiusi, compatti, connessi, a grafico chiuso, connesso; teorema di selezione di Michael; lemma di Cellina; teoremi di punto fisso di Kakutani, Sion, Browder, Nadler; principio KKM. Giochi non cooperativi ed equilibri di Nash. Definizione di equilibrio; distribuzioni di probabilità e strategie miste; teorema di equilibrio di Nash; ottimo di Pareto; punti di equilibrio approssimato.

Esempi e applicazioni. Pari e dispari; morra cinese; guerra dei sessi; gioco della produzione; duopolio di Cournot.

Modulo II

Giochi a somma nulla e teoria del minimax. Giochi a somma zero; punti di sella; teoremi di minimax di von Neumann, Fan-Sion, König, Ricceri.
Giochi cooperativi. Definizioni di coalizione, imputazione, nucleo, soluzione; giochi superadditivi, subadditivi; peso dei giocatori; valore di Shapley.
Giochi dinamici: Definizioni di gioco dinamico, stato, turno, storia; rappresentazione mediante grafi; adattamento delle strategie; credibilità e probabilità; soluzione bayesiana; equilibrio perfetto nei sottogiochi; teorema di Selten.
Esempi e applicazioni. Duopolio di Stackelberg; gioco dell'entrata; gioco dei ragni; dilemma liberale; dilemma del prigioniero; tiro alla fune (derivazione di alcune equazioni alle derivate parziali).

Modalità didattiche: per ogni anno accademico ciascun modulo del reading course si articola come segue:

- Nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Testi di riferimento:

- J.P. Aubin, Mathematical methods of game and economic theory, North-Holland (1979)
- J.P. Aubin, H. Frankowska, Set-valued analysis, Birkhäuser (2008)
- Iannizzotto, Introduzione alla teoria dei giochi (dispense 2015)

Modalità di verifica: La verifica per gli studenti della Laurea Triennale consisterà in un colloquio orale articolato in tre fra domande teoriche ed esercizi. Per gli studenti della Laurea Magistrale è suggerita una prova integrativa che prederà la forma di una dissertazione orale (seminario) o scritta (tesina) su un argomento a scelta. Ogni parte della prova sarà valutata con un voto in trentesimi, e l'esame si riterrà superato se la media aritmetica fra i voti sarà compresa fra 18/30 (preparazione sufficiente) e 30/30 (preparazione ottima). La lode sarà attribuita in caso di prove particolarmente brillanti. Saranno valutati prioritariamente: conoscenza dei contenuti, capacità di elaborazione autonoma, capacità di esposizione.

Ulteriori informazioni

Sul sito del docente all'indirizzo http://people.unica.it/antonioiannizzotto/didattica/materiale-didattico/ verranno gradualmente rese disponibili le note del corso e altro materiale didattico.

Introduzione all'analisi delle reti complesse

Docente: Caterina Fenu – kate.fenu@unica.it

Tipologia: Triennale.

CFU: 3

Prerequisiti:

Analisi Matematica 1, Geometria 1, Analisi Numerica.

È richiesta una conoscenza di base della programmazione Matlab.

Obiettivi formativi: Apprendimento e capacità di applicazione delle metodologie analitiche e numeriche per l'analisi delle reti complesse. Verranno introdotti e analizzati i concetti matematici che stanno alla base dello studio delle reti complesse. Verranno trattati esempi pratici per i quali sono applicabili algoritmi per problemi di medie/piccole dimensioni. Esercitazioni in laboratorio consentiranno di illustrare l'implementazione e l'efficacia delle tecniche studiate.

Programma:

Il programma, che verrà definito con precisione nel corso di questi incontri, tratterà i seguenti argomenti:

Modulo I

1. Richiami e approfondimenti di algebra lineare;
2. Grafi e reti complesse;
3. Matrici legate alla teoria delle reti complesse e loro proprietà;
4. Implementazione in Matlab degli argomenti trattati.

Maggiori informazioni verranno rese disponibili sulla pagina web: http://bugs.unica.it/~kate/

Testi di riferimento:

- E. Estrada and P. A. Knight, A First Course in Network Theory, Oxford University Press, 2015.
- ulteriore materiale verrà indicato durante il corso.

Modalità didattiche:

- nella prima parte la docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico);
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti e attività di laboratorio (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso la preparazione di una tesina scritta che dovrà essere consegnata al docente e discussa durante una prova orale a cui seguiranno ulteriori domande da parte del docente.

Introduzione all'algebra universale

Docente: Stefano Bonzio - stefano.bonzio@unica.it
Tipologia: Triennale + Magistrale
CFU = 3
Prerequisiti. Si presuppone che lo studente conosca i temi trattati nel corso di Logica Matematica (laurea magistrale), in particolare ordini, reticoli e algebre di Boole. È inoltre presupposta una conoscenza delle strutture algebriche: gruppi e anelli.
Programma. Ordini e reticoli, reticoli distributivi e modulari. Le costruzioni algebriche fondamentali: sottoalgebre, prodotti e quozienti (modulo congruenze). I teoremi di isomorfismo e di corrispondenza per le congruenze. Congruenze fattore, algebre direttamente indecomponibili, prodotti sottodiretti e algebre sottodirettamente irriducibili. Varietà e teorema HSP di Birkhoff. Algebre libere. Condizioni di Mal'cev.

Testo di riferimento. Burris & Sankappanavar. *A course in Universal Algebra,* Millennium Edition (liberamente scaricabile, per volontà degli autori, alla pagina **http://www.math.hawaii.edu/~ralph/Classes/619/univ- algebra.pdf**). Capitoli 1 e 2.

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica. Prova orale che verterà sui principali argomenti del corso.

Ulteriori Informazioni. Nel corso del seminario di presentazione i docenti comunicheranno il dettaglio delle parti del testo che gli studenti dovranno affrontare.

Introduzione ai semigruppi

Tipologia: Triennale + Magistrale
Docenti: Laura Cossu-laura.cossu3@unica.it; Stefano Bonzio-stefano.bonzio@unica.it
CFU = 3
Prerequisiti. Si presuppone che lo studente conosca i temi trattati nei corsi di Algebra 1 e 2.
Programma.
Capitolo 1. Definizioni di base: semigruppi, monoidi, elemento neutro e zero, sottosemigruppi, ideali, gruppi e 0-gruppi. Semigruppi monogenici. Insiemi ordinati, semireticoli e reticoli. Relazioni binarie ed equivalenze. Congruenze e semigruppi quoziente. Semigruppi e monoidi liberi, presentazioni. Ideali e congruenze di Rees. Reticoli di equivalenze e di congruenze.
Capitolo 2. Le equivalenze di Green $\mathcal{L}$, $\mathcal{R}$, $\mathcal{H}$, $\mathcal{D}$, $\mathcal{J}$. Struttura delle $\mathcal{D}$-classi. $\mathcal{D}$-classi regolari.

Semigruppi regolari, inversi di un elemento, congruenze separanti gli idempotenti. L'insieme sandwich.
Metodi didattici. Il docente terrà un breve seminario di presentazione dei contenuti del corso. Gli studenti studieranno il materiale in autonomia, richiedendo, se necessario per l'apprendimento, alcuni incontri di delucidazione con il docente.
Testo di riferimento.
J. M. Howie. Fundamentals of Semigroup Theory. London Mathematical Society Monographs, New Series 12, Clarendon Press, Oxford University Press, 1995.
In particolare: Capitoli 1 e 2.
Modalità di verifica. Prova orale che verterà sui principali argomenti del corso.
Ulteriori Informazioni. Nel corso del seminario di presentazione il docente comunicherà il dettaglio delle parti del testo che gli studenti dovranno affrontare.

La classificazione topologica delle superfici

Docente: Giovanni Placini – giovanni.placini@unica.it
Tipologia: Triennale
CFU=4
Prerequisiti: nozioni di base di topologia (Geometria 3).

Obiettivi: Saper dimostrare un risultato fondamentale sulle varietà topologiche in bassa dimensione: la classificazione delle superfici a meno di omeomorfismi!

Programma: La topologia quoziente, varietà topologiche in dimensione 2, varietà con bordo, triangolazioni, azioni di gruppo proprie e discontinue e loro quozienti, orientabilità, classificazione delle superfici topologiche.

Testi di riferimento: Appunti forniti dal docente; W. S. Massey, "A basic course in Algebraic Topology".

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (4 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli/le studenti/esse perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (20 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: Lo/a studente/essa si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente. Il docente è disponibile per chiarimenti durante l'orario di ricevimento. La

prova si svolge alla lavagna tramite l'esposizione di un argomento a scelta dello/a studente/essa seguita da alcune domande del docente.

La matematica del Signal Processing 1 e 2

Docente: Giuseppe Rodriguez
Tipologia: Triennale/Magistrale. Il corso si articola in due moduli. Il primo è rivolto agli studenti della laurea triennale e magistrale, il secondo ai soli studenti della laurea magistrale. I due moduli possono essere seguiti in due anni diversi o nello stesso anno.
CFU: 3+3
Prerequisiti:
Modulo I: Analisi Matematica 1 e 2, Geometria 1 e 2, Analisi Numerica,
Modulo II: Modulo I del corso, Analisi Superiore 1. Algoritmi Numerici e Applicazioni
Per entrambi i moduli è richiesta una conoscenza di base della programmazione Matlab.

Obiettivi formativi:
Apprendimento e capacità di applicazione di alcuni metodi matematici tipici dell'analisi dei segnali. Verranno inoltre presentati modelli e problemi applicativi in cui tali metodologie vengono di norma utilizzate. Esercitazioni in laboratorio consentiranno di illustrare l'implementazione e l'efficacia delle tecniche studiate.

Programma:
Il programma verrà definito con precisione nel corso delle lezioni, gli argomenti principali sono:
Modulo I
1. segnali a tempo discreto, sistemi lineari invarianti rispetto al tempo, campionamento;
2. la trasformata Z, risposta in frequenza, equazioni alle differenze.

Modulo II
1. progettazione di filtri;
2. la trasformata di Fourier discreta e le sue applicazioni, la FFT.

Maggiori informazioni verranno rese disponibili sulla pagina web: http://bugs.unica.it/~gppe/

Testi di riferimento*:*
- A.V. Oppenheim and R.W. Schafer. Discrete-Time Signal Processing. Prentice-Hall, Englewood Cliffs, N. J., 1989.
- W.L. Briggs and V.E. Henson. The DFT, An Owner's Manual for the Discrete Fourier Transform. SIAM, Philadelphia, 1995.
- ulteriore materiale verrà indicato durante il corso.

Modalità didattiche: per ogni anno accademico, ciascun modulo si articola come segue:
- nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico);

- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti e attività di laboratorio (15 ore per anno accademico).

Modalità d'esame: tesina e prova orale.

Metodi numerici della teoria dell'approssimazione 1 e 2

Docente: Luisa Fermo – fermo@unica.it

Tipologia: Triennale/Magistrale. Il corso si articola in due moduli. Il primo è rivolto agli studenti della laurea triennale e magistrale, il secondo ai soli studenti della laurea magistrale. I due moduli possono essere seguiti in due anni diversi o nello stesso anno.

CFU = 3+3

Prerequisiti

Modulo I: Analisi Matematica 1 e 2, Geometria 1 e 2

Modulo II: Modulo I del corso, Analisi Superiore 1

Per entrambi i moduli è richiesta una conoscenza di base della Programmazione Matlab

Obiettivi formativi

Far acquisire una conoscenza operativa:

1. dei risultati della teoria dell'approssimazione e della teoria degli operatori lineari basilari per l'integrazione numerica e la risoluzione delle equazioni integrali;
2. delle metodologie nel calcolo numerico degli integrali e nella risoluzione numerica delle equazioni integrali

A conclusione del Modulo I gli studenti dovranno saper:

1. stabilire l'ordine di approssimazione di una funzione, con prefissata regolarità, mediante polinomi (algebrici e trigonometrici);
2. scegliere la formula di integrazione più adatta per approssimare un integrale sulla base della regolarità della funzione integranda e del suo dominio di integrazione.

A conclusione del Modulo II gli studenti dovranno saper:

1. applicare metodi numerici per risolvere le equazioni integrali di Fredholm di seconda specie, discutendone stabilità e convergenza;
2. implementare I relativi algoritmi (integrazione numerica e risoluzione di equazioni integrali) e essere in grado di valutare la compatibilità dei risultati numerici con le stime teoriche.

Programma

Modulo I

1. Teoria dell'approssimazione. Approssimazione di funzioni mediante polinomi algebrici e trigonometrici. Interpolazione di tipo Lagrangiano. Valutazione degli errori di

approssimazione puntuale e in norma. Interpolazione polinomiale a tratti (funzioni spline). Stima dell'errore.

2. Integrazione numerica. Fornule di quadratura interpolatorie, Formule di Newton-Cotes. Polinomi ortogonali e integrazione di tipo Gaussiano. Formue prodotto. Stime degli errori di integrazione. Estensione al caso bidimensionale.

Modulo II

1. Approssimazione di operatori integrali. Operatori integrali. Teorema delle serie geometriche. Operatori compatti. Teoria di Riesz-Fredholm. Approssimazione, puntuale e in norma, di operatori integrali.
2. Approssimazione numerica di equazioni integrali. Classificazione delle equazioni integrali. Equazioni integrali di Fredholm di seconda specie. Metodo di Nystrom. Metodi di proiezione (metodo di collocazione e metodo di Galerkin)

Maggiori informazioni verranno resi disponibili sulla pagina web del docente https://bugs.unica.it/~luisa/

Testi di Riferimento

2. Luisa Fermo, Applicable Approximation Theory (dispense)
3. Giuseppe Rodriguez, Algoritmi numerici, Pitagora Editrice Bologna
4. Giovanni Monegato, Metodi e algoritmi per il calcolo numerico, CLUT
5. Rainer Kress, Linear integral equations, Springer
6. Kendall E. Atkinson, The numerical solution of integral equations of the second kind, Cambridge University Press

Modalità didattiche: per ogni anno accademico, ciascun modulo si articola come segue:

- nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (3 ore per anno accademico);
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti e attività di laboratorio (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica

La verifica dell'apprendimento avviene attraverso la preparazione di una tesina scritta che dovrà essere consegnata al docente e discussa durante una prova orale a cui seguiranno ulteriori domande da parte del docente.

Modelli di Ottimizzazione

Docente: Massimo Di Francesco – mdifrance@unica.it – tel. 070/6758519

Tipologia: Triennale

CFU=4

Prerequisiti: conoscenze di algebra lineare e calcolo delle probabilità.

Obiettivi: Lo studente è introdotto allo studio dei modelli di ottimizzazione, che consentono di

estendere le conoscenze di matematica applicata ai metodi prescrittivi di supporto decisionale. In sede d'esame, lo studente dovrà dimostrare capacità di problem solving, individuando e impiegando i concetti necessari alla risoluzione di un problema decisionale.

Programma. Costruzione, risoluzione e validazione di alberi decisionali. Modelli di ottimizzazione lineare e loro risoluzione dei modelli di programmazione lineare (algoritmo del simplesso), analisi di sensitività, ottimizzazione lineare in condizioni di incertezza. Modelli di ottimizzazione discreta, l'algoritmo branch-and-bound.

Testi di riferimento: Dimitris Bertsimas and Robert Freund "Data, Models and Decisions, The fundamentals of Management Science", 2004, Dynamic Ideas (capitoli 1, 7 e 9).

Modalità didattiche: per ogni anno accademico il reading course si articola come segue:

- Nella prima parte il docente terrà delle lezioni frontali di introduzione agli argomenti del corso (4 ore per anno accademico)
- nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti (20 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: Lo studente si prepara in maniera autonoma sul materiale didattico fornito dal docente. Il docente è disponibile per chiarimenti durante l'orario di ricevimento. La prova si svolge mediante lo svolgimento di un concordato tra docente e docente e in un breve colloquio orale sugli argomenti teorici.

Processi stocastici discreti

Docente: Massimo Cannas – massimo.cannas@unica.it
Tipologia: Triennale e Magistrale
CFU: 3
Prerequisiti:

- Calcolo delle Probabilità

Obiettivi: studio di alcuni particolari processi stocastici discreti.

Programma.

0. Catene di Markov discrete (ripasso teoria di base e metodi computazionali MCMC). Tre temi da scegliere tra i seguenti:
1. Phase-type distributions
2. Syncronyzing automata
3. Hidden Markov Models
4. Markov Decision Processes
5. Modello di Ising

Testi di riferimento:

- Privault, N. Discrete Stochastic Processes, Springer Undergraduate Mathematics Series (2024)
- Per ripasso: Privault, N. Understanding Markov Chains (2nd Edition), SUMS (2018)
- Altro materiale sarà disponibile su Team

Modalità didattiche:
Nella prima parte il docente terrà delle lezioni di presentazione degli argomenti del corso (3 ore per anno accademico). Nella seconda parte gli studenti perfezioneranno la loro conoscenza dei contenuti del corso, incontrando il docente periodicamente per chiarimenti.
Modalità di verifica:
Svolgimenti di esercizi assegnati e presentazione, almeno in parte a lavagna, di uno degli argomenti del programma.

Statistica Bayesiana 1 e 2

Docente: S. Columbu– silvia.columbu@unica.it
Tipologia: Triennale/Magistrale
CFU=3+3
Prerequisiti: Esami di Calcolo delle Probabilità e Statistica

Obiettivi: Fornire le nozioni di base dell'impostazione bayesiana all'inferenza statistica ed illustrare, in tale ottica, alcuni modelli di ampio utilizzo.

Contenuti:
Modulo I

- Impostazione soggettiva della probabilità
- Definizione e condizione di coerenza
- Richiami sulla funzione di verosimiglianza e il principio di verosimiglianza
- Inferenza statistica dal punto di vista bayesiano
- Analisi di semplici modelli statistici
- Scelta della distribuzione iniziale

Modulo II

- Procedure inferenziali bayesiane
- Metodi computazionali MCMC
- Implementazioni su R

Verifica dell'apprendimento: La prova si svolge alla lavagna tramite l'esposizione di un argomento a scelta dello studente seguita da alcune domande del docente.
Il docente è disponibile per qualsiasi chiarimento, e per discutere sulla preparazione dell'elaborato. Gli studenti interessati sono pregati di contattare il docente all'inizio dell'anno

accademico via posta elettronica all'indirizzo silvia.columbu@unica.it per consentire al docente di programmare con sufficiente anticipo le attività.

Testi: Dispense di Brunero Liseo, Introduzione alla statistica bayesiana

Teoremi globali sulle superfici

Docente: Stefano Montaldo – montaldo@unica.it – tel. 070/6758539
Tipologia: Triennale
CFU=3
Prerequisiti: Geometria 4.

Obiettivi. Gli obbiettivi di apprendimento del reading sono un ampliamento di quelli del corso di Geometria 4. In particolare, lo studente acquisirà enunciato e dimostrazione di alcuni teoremi fondamentali della geometria globale delle superfici.

Programma.
Superfici complete e il Teorema di Hopf-Rinow.
Prima e seconda variazione del funzionale lunghezza. Il Teorema di Bonnet.

Testi di riferimento: M.P. do Carmo, Differential Geometry of Curves and Surfaces.

Struttura: per ogni anno accademico il reading è organizzato nel modo seguente:
- nella prima parte il docente introduce il materiale (3 ore per anno accademico)
- nella seconda parte lo studente avrà degli incontri periodici con il docente per chiarimenti (15 ore per anno accademico).

Modalità di verifica: La prova si svolge alla lavagna tramite l'esposizione di un argomento a scelta dello studente seguita da alcune domande del docente.

Teoria dei reticoli e degli ordini 1 e 2

Docente: Stefano Bonzio - stefano.bonzio@unica.it
Tipologia: Triennale e Magistrale
CFU = 3 + 3.
Prerequisiti. Allo studente della laurea Triennale si richiede che abbia sostenuto gli esami di Algebra 1 e 2.

Programma.
Prima parte (3 CFU). Insiemi ordinati, reticoli e reticoli completi, reticoli modulari, distributivi e Algebre di Boole.

Cap.1, 2 e 3 del testo di riferimento.

Seconda parte (3 CFU). Teorema di rappresentazione nel caso finito (dualità tra poset finiti e reticoli distributivi), reticoli di congruenze, ideali primi e massimali, teorema di rappresentazione nel caso generale.
Cap. 5,6,10 e 11 del testo di riferimento.

Metodi didattici. Il docente terrà un breve seminario di presentazione dei contenuti del corso. Gli studenti studieranno il materiale in autonomia, richiedendo, se necessario per l'apprendimento, alcuni incontri di delucidazione con il docente.

Testo di riferimento. Davey & Priestley. Introduction to Lattices and Orders, Cambridge.

Modalità di verifica. Prova orale che verterà sui principali argomenti del corso.