
CORSO INTEGRATO DI MATEMATICA (MODULI A E B)

Dati sull'attività formativa

Denominazione insegnamento in inglese: [Integrated Course in Mathematics \(Parts A and B\)](#)

Corso di studio: Scienze dell'Architettura

Settore scientifico-disciplinare: MAT/05 – MAT/03

Codice insegnamento: 80/007

Crediti: 10 *Lezioni frontali (n° ore): 125* *Laboratorio (n° ore):* *Esercitazioni (n° ore):*

Seminari (n° ore):

Anno di corso: 1

Semestre: 1 e 2

Dati sul docente

Docente titolare: [ANDREA RATTO](#)

Dipartimento: Matematica e Informatica

Settore scientifico-disciplinare: 01/A2

Fascia: Professore Ordinario a tempo pieno

Giorno e orario di ricevimento studenti: Martedì ore 10.00 - 13.00

Pagina Web aggiornata a cura del docente: <http://unica2.unica.it/~rattoa/>

Dati sulla progettazione

Obiettivi formativi (conoscenze e abilità da conseguire) (max 4000 caratteri):

Lo scopo del corso è fornire allo studente le conoscenze operative necessarie per poter ragionare autonomamente su vari argomenti matematici di base. La trattazione dei diversi argomenti è concepita in senso strettamente applicativo e risulta quindi mirata soprattutto allo sviluppo della capacità di utilizzare strumenti matematici piuttosto che all'approfondimento di questioni di natura teorica.

Si sviluppano in parallelo argomenti di analisi matematica, geometria e algebra lineare.

Conoscenze (sapere): Lo studente deve acquisire quelle conoscenze matematiche e metodologiche che gli consentiranno di studiare e ragionare criticamente, in modo autonomo, su testi scientifici nei seguenti campi: fisica tecnica, statica, scienza e tecnica delle costruzioni.

Capacità (saper fare): Per quanto si tratti di un corso di base, il docente sottolinea che le capacità logico-deduttive sviluppate attraverso il corso risultano di sicura applicazione in ogni campo dell'attività professionale.

Comportamenti (saper essere): Per quanto si tratti di un insegnamento di base, l'impegno mentale e la concentrazione richiesti per affrontare il corso risultano importanti nella formazione di un *modus vivendi* rispettoso del prossimo, favorendo pertanto la maturazione delle capacità di relazione e del senso di responsabilità.

Prerequisiti (*max 4000 caratteri*):

Le prime due settimane sono dedicate all'illustrazione delle conoscenze matematiche preliminari necessarie per affrontare gli argomenti del corso. Pertanto non è richiesta nessuna conoscenza pregressa specifica. D'altra parte, si richiede allo studente di possedere, almeno in misura ragionevole, capacità di comprensione verbale e ragionamento logico. Gli studenti con particolari difficoltà iniziali possono far riferimento al testo "Matematica: 2[^]3 capitoli per tutti" indicato sotto.

Contenuti del corso (*max 4000 caratteri*):

Analisi Matematica:

- §1. Funzioni: Numeri reali e piano cartesiano. Il concetto di funzione. Grafici, simmetrie. Funzioni (strettamente) crescenti e decrescenti. Funzioni trigonometriche fondamentali. Il concetto di funzione inversa. Potenze e logaritmi. Valore assoluto.
- §2. Limiti: Il concetto di limite e di continuità. Limiti fondamentali. Calcolo di limiti. Successioni e serie numeriche.
- §3. Derivate: Il concetto di derivata e la sua interpretazione fisica e geometrica. Calcolo di derivate. Teoremi di De L'Hôpital.
- §4. Studi di funzione: Applicazioni del concetto di derivata a : Massimi e minimi, crescita, convessità. Studio completo del grafico di una funzione.
- §5. Teoremi fondamentali del calcolo differenziale: Teoremi di Rolle e Lagrange. Polinomio di Taylor e approssimazioni.
- §6. Integrali : Il concetto di integrale. Il Teorema fondamentale del calcolo. Metodi di calcolo: integrazione per parti e tramite sostituzione. Funzioni razionali fratte: esempi semplici.
- §7. Equazioni differenziali: Descrizione generale e problema di Cauchy. Equazioni lineari del primo ordine. Equazioni lineari a coefficienti costanti del secondo ordine. Equazioni differenziali a variabili separabili.
- §8. Elementi di teoria delle curve in R^3 : Definizioni ed esempi. Lunghezza d' arco. Vettore tangente e cenni al triedro di Frenet. Integrale di linea (di prima specie).
- §9. Funzioni reali di più variabili: Esempi. Continuità e limiti. Derivate parziali e gradiente. Teorema di Schwarz. Elementi di teoria delle superfici: piano tangente, curve di livello. Matrice Jacobiana e Hessiana , formula di Taylor in più variabili. Derivazione delle funzioni composte.
- §10. Ottimizzazione: Estremi liberi. Estremi vincolati e moltiplicatori di Lagrange: cenni.
- §11. Calcolo Integrale in più variabili: Trasformazioni di coordinate. Integrazione multipla su

regioni bi o tri-dimensionali. Campi conservativi e potenziali. Lavoro. Flusso di campi vettoriali. Teoremi della divergenza e del rotore.

Geometria e algebra lineare:

- §12. Vettori nello spazio euclideo: Operazioni sui vettori, prodotto scalare, vettoriale e misto.
- §13. Geometria analitica nel piano e nello spazio: Rette, piani, distanze, proiezioni, angoli, sfere; coniche in forma canonica.
- §14. Numeri reali e complessi: Proprietà di base ed esercizi esplicativi.
- §15. Matrici: Operazioni con le matrici, determinanti, rango, matrice inversa. Operazioni elementari su righe e colonne, ed effetti su rango e determinanti.
- §16. Sistemi lineari: Teorema di Rouchè-Capelli e metodi di risoluzione.
- §17. Diagonalizzazione: Autovalori, autovettori; criteri di diagonalizzabilità e cenni alla teoria delle coniche.

Testi di riferimento (max 4000 caratteri):

Libro di testo: "Matematica per le Scuole di Architettura",
Andrea Ratto e Antonio Cazzani,
Casa Editrice Liguori (Napoli 2010)
ISBN: 978-88-207-5242-2

Testo consigliato per revisione delle conoscenze preliminari:

Matematica: 2[^]3 capitoli per tutti
Stefano Montaldo e Andrea Ratto
Liguori Editore (Napoli 2011)
ISBN: 978-88-207-5511-9

Metodi didattici (max 4000 caratteri):

Lezioni tradizionali alla lavagna, eventualmente con ausilio di proiezioni su schermo. Ogni lezione inizia con un breve riassunto dei concetti illustrati nelle lezioni immediatamente precedenti e termina con l'assegnazione di esercizi a casa attraverso i quali lo Studente verifica e completa la propria preparazione. Il corso è inoltre supportato da un'attività di tutoraggio volta a migliorare le capacità di risoluzione di quesiti matematici e specificamente indirizzata alla preparazione degli scritti d'esame.

Modalità di verifica e di valutazione e criteri di attribuzione del voto finale (max 4000 caratteri):

Prova scritta su tutto il programma. Sono previste 2 prove scritte parziali che consentono un incremento del voto finale. Le prove scritte consistono nella risoluzione di una serie di quesiti, ad ognuno dei quali è attribuito un determinato punteggio. Dettagli sulla tipologia degli esercizi d'esame sono forniti ampiamente durante le lezioni, sul libro di testo adottato ed anche attraverso la pagina web di Andrea Ratto.

Altre informazioni (max 4000 caratteri):

La pagina web: <http://www.unica.it/~rattoa/> fornisce materiale didattico complementare, informazioni aggiornate su orari delle lezioni e di ricevimento, date degli appelli d'esame, soluzioni dei quesiti d'esame proposti, modalità di registrazione dei voti, eventuale tutoraggio, etc. Vengono anche fornite le slides usate durante le lezioni.

Modalità di erogazione: tradizionale

Lingua di insegnamento: italiano

Modalità iscrizione esame: online ([dai servizi online agli studenti](#))

Orario lezioni: <http://people.unica.it/architettura/orario-lezioni/>

Calendario prove d'esame: <http://people.unica.it/architettura/calendario-esami/>

INTEGRATED COURSE IN MATHEMATICS (PARTS A AND B)

Learning outcomes (*max 4000 caratteri*):

The aim of the course is to provide students with the practical knowledge which is necessary to reason independently on various topics of basic mathematics.

In this course, we develop in parallel topics in calculus, geometry and linear algebra.

Knowledge: The student must acquire the mathematical knowledge and methodologies that will enable him to study, critically and independently, scientific texts in the following areas: applied mathematics and physics, statics, science and structural engineering.

Skills: Although this is a basic course, the lecturer points out that the logical-deductive skills developed through the course will find significant application in every field of professional activity.

Behaviour: The mental effort and concentration required to tackle the course are important in the formation of a *modus vivendi* respectful of others, thus promoting the maturation of interpersonal skills and sense of responsibility.

Prerequisites (*max 4000 caratteri*):

The first two weeks are devoted to the illustration of the required preliminary mathematical knowledge to address the topics of the course. Therefore, there is no required specific prior knowledge. On the other hand, the course requires that the student possess, at least up to a reasonable extent, the skill of understanding verbal and logical reasoning. More specifically, students with special initial difficulties can refer to the book: *Matematica: 2³ capitoli per tutti* shown below.

Course contents (*max 4000 caratteri*):

Real analysis:

- §1. Functions of a real variable.
- §2. Limits.
- §3. Derivatives.
- §4. The complete study of a function of a real variable.
- §5. The fundamental theorems of differential calculus.
- §6. Integration.
- §7. Differential equations.
- §8. Curves in \mathbb{R}^3 .
- §9. Functions of several variables.
- §10. Optimization.
- §11. The integration for functions of several variables.

Analytic geometry and linear algebra:

- §12. Vectors in the Euclidean space.
- §13. Analytic geometry in \mathbb{R}^2 and \mathbb{R}^3 .
- §14. Complex numbers.
- §15. Matrices.
- §16. Linear systems.
- §17. Diagonalization.

Readings/Bibliography (max 4000 caratteri):

Reference text: “Matematica per le Scuole di Architettura” ,
Andrea Ratto e Antonio Cazzani,
Casa Editrice Liguori (Napoli 2010)
ISBN: 978-88-207-5242-2

Book for prior knowledge:

Matematica: 2³ capitoli per tutti
Stefano Montaldo e Andrea Ratto
Liguori Editore (Napoli 2011)
ISBN: 978-88-207-5511-9

Teaching methods (max 4000 caratteri):

Traditional lessons on the blackboard, possibly with the help of projections of digital slides on a screen. Each lesson begins with a brief summary of the concepts covered in previous lessons and ends with the assignment of homework. The course is also supported by tutorial activity addressed to improve the ability to solve mathematical questions, and specifically conceived for the preparation of the written examination.

Assessment methods (max 4000 caratteri):

Written test on the entire program. There will be 2 written tests that allow a partial increase of the final grade. All the written tests consist in solving a series of exercises, each of which is assigned a score. Details about this type of problems are provided extensively during the lessons and in the reference textbook. Past exam papers are available on the website of Andrea Ratto.

Further information (max 4000 caratteri):

The web page: <http://www.unica.it/rattoa> ~ / provides ample supplementary educational materials, updated information on class schedules and any other relevant information concerning the course.