

**CORSO DI ISTITUZIONI DI MATEMATICHE II (N-Z)
PER IL CORSO DI STUDI IN ARCHITETTURA
QUINQUENNALE**

Prof.ssa Antonella Nannicini

Note introduttive

Programma del corso a.a. 2015/2016

1. L'insieme \mathbb{C} dei numeri complessi

Definizione, rappresentazione algebrica, geometrica e trigonometrica di un numero complesso. Formula di De Moivre. Radici di un numero complesso. Teorema fondamentale dell'algebra (senza dimostrazione). Rappresentazione esponenziale e logaritmo di un numero complesso. Funzioni trigonometriche. Lo spazio vettoriale \mathbb{C}^n e lo spazio $M_{n,m}(\mathbb{C})$ delle matrici $n \times m$ a elementi complessi.

2. Forme bilineari

Definizioni ed esempi fondamentali; rappresentazione matriciale. Forme quadratiche. Algoritmo di Gauss-Lagrange per la diagonalizzazione per congruenza di matrici simmetriche.

3. Prodotti scalari

Definizioni ed esempi fondamentali. Ortogonalità. Vettori isotropi. Basi ortogonali. Teorema di esistenza di basi ortogonali (senza dimostrazione). Teorema di Sylvester (senza dimostrazione). Indici di positività, negatività e nullità di un prodotto scalare. Spazi euclidei. Procedimento di ortonormalizzazione di Gram-Schmidt. Operatore trasposto. Operatori simmetrici.

4. Spazi hermitiani

Definizioni ed esempi fondamentali. Spazi hermitiani. Matrici hermitiane. Operatore aggiunto. Operatori normali.

5. Teoria spettrale negli spazi hermitiani ed euclidei

Teorema spettrale complesso. Teorema spettrale reale. Calcolo degli indici di un prodotto scalare mediante la teoria spettrale. Proprietà estremali degli autovalori di una matrice simmetrica (senza dimostrazione).

6. Superfici quadriche

Definizione ed esempi fondamentali. Classificazione affine. Alcune quadriche come luoghi geometrici di punti dello spazio.

7. Integrali

Richiami su integrali indefiniti: definizioni e proprietà principali, regole di integrazione: scomposizione, per parti, sostituzione. Integrazione di funzioni razionali. Richiami su integrali definiti: definizioni e proprietà. Teorema fondamentale del calcolo integrale

8. Funzioni di più variabili

Proprietà topologiche di \mathbb{R}^n : intorni, aperti, chiusi, limitati, connessi per archi, compatti. Funzioni di più variabili reali: definizioni preliminari, esempi, grafici. Limiti. Continuità. Funzioni continue su insiemi compatti. Funzioni continue su insiemi connessi per archi.

9. Calcolo differenziale per funzioni di più variabili

Derivate parziali e direzionali. Gradiente. Differenziale di una funzione reale di n variabili reali. Continuità di funzioni differenziabili. Differenziabilità di funzioni di classe C^1 (senza dimostrazione). Derivate di ordine superiore. Teorema di Schwarz (senza dimostrazione). Matrice Hessiana. Formula di Taylor (senza dimostrazione). Punti critici. Massimi e minimi relativi. Criteri per lo studio dei punti critici. Massimi e minimi vincolati. Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange (senza dimostrazione). Funzioni a valori vettoriali. Derivate di funzioni a valori vettoriali. Differenziale di funzioni a valori vettoriali. Matrice Jacobiana. Operazioni su campi scalari e vettoriali: divergenza, rotore, Laplaciano.

10. Curve

Curve parametrizzate, regolari, semplici. Lunghezza di una curva. Parametro ascissa curvilinea. Curve nello spazio: triedro mobile; curvatura e torsione; formule di Frénet-Serret; retta tangente, retta normale, binormale; piano osculatore, normale, rettificante. Integrali curvilinei. Baricentro di una curva.

11. Integrali multipli

Integrali multipli: definizioni e proprietà principali, significato geometrico. Misura di Peano Jordan. Integrabilità di funzioni continue. Formule di riduzione per il calcolo di integrali multipli (senza dimostrazione). Calcolo di aree e volumi. Baricentro e momenti di inerzia. Formula del cambiamento di variabili (senza dimostrazione). Coordinate polari, coordinate sferiche e cilindriche. Teorema di Guldino per il calcolo del volume di un solido di rotazione.

12. Equazioni differenziali ordinarie

Definizioni preliminari. Equazioni del primo ordine: lineari, di Bernoulli, a variabili separabili; teorema di esistenza e unicità per il problema di Cauchy (senza dimostrazione). Equazioni lineari a coefficienti costanti di ordine 2: equazioni omogenee, equazione caratteristica, Wronskiano e sue proprietà, equazioni non omogenee, metodo di variazione delle costanti. Teorema di esistenza e unicità per il problema di Cauchy (senza dimostrazione).

Testi di riferimento

A. Nannicini "Lezioni di Algebra Lineare" Pitagora
A. Nannicini "Esercizi svolti di Algebra Lineare vol. 2" Pitagora
A. Nannicini - L. Verdi "Note ed esercizi svolti di geometria analitica" Pitagora
A. Nannicini - L. Verdi - S. Vessella "Note ed esercizi svolti di calcolo I" Pitagora
N. Fusco - P. Marcellini - C. Sbordone "Analisi Matematica due" Liguori
P. Marcellini - C. Sbordone "Esercitazioni di Matematica" vol. 2 parte prima e seconda Liguori

Altri testi consultabili

R. A. Adams "Calcolo differenziale 2" (seconda edizione) Ambrosiana
G. Anichini - G. Conti "Calcolo 3" Pitagora
G. Zwirner "Esercizi di analisi matematica II" Cedam

Esami

L'esame consiste in una prova scritta e una prova orale. Sono previste due prove scritte intermedie. Ogni prova consente di acquisire fino a 30 punti. Gli

studenti che conseguono un punteggio totale delle due prove non inferiore a 36 accedono direttamente alle prove orali di uno degli appelli della sessione invernale e straordinaria di aprile. Chi non raggiungesse i 36 punti, o utilizzasse sessioni diverse da quella invernale o straordinaria, dovrà sostenere, in sede di esame, una prova scritta e una prova orale. Le date delle prove scritte intermedie sono le seguenti:

11 novembre 2015

13 gennaio 2016

eventuali variazioni verranno comunicate durante il corso.

Il **calendario degli esami** è il seguente:

sessione invernale

27 gennaio 2016 ore 15.00 aula 1 SV

24 febbraio 2016 ore 15.00 aula 1.SV

sessione straordinaria

18 aprile 2016 ore 15.00 aula 19 SV

sessione estiva

15 giugno 2016 ore 15.00 aula 1 SV

18 luglio 2016 ore 15.00 aula 1 SV

Le date si riferiscono alla prova scritta, le date delle prove orali verranno comunicate durante le prove scritte.

Eventuali variazioni saranno tempestivamente comunicate con comunicazioni su Avvisi del sito della Scuola di Architettura e/o sulla pagina web personale del docente all'indirizzo:

www.math.unifi.it/users/nannicini

e sulla piattaforma Moodle del corso, in tal senso contattare il docente per ricevere la password.