



UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI FERRARA

Anno Accademico 2012/2013

REGISTRO DELL'ATTIVITÀ DIDATTICA

Docente: ANDREOTTI MIRCO

Titolo del corso: **MATEMATICA ED ELEMENTI DI STATISTICA**

Corso: CORSO UFFICIALE

Corso di Studio: SCIENZE E TECNOLOGIE PER I BENI CULTURALI

Facolta': FACOLTA' DI SCIENZE MATEMATICHE FISICHE E NATURALI

N. ore: 80

Ricevimento studenti	- Mercoledì' dalle 11:00 alle 13:00					
Sessioni esami	<input checked="" type="checkbox"/>	Estiva	<input checked="" type="checkbox"/>	Autunnale	<input checked="" type="checkbox"/>	Straordinaria
Diploma Supplement						

Il presente Registro è composto di n. pagine.

Firma del docente _____

Ferrara, li _____

VISTO:

IL PRESIDENTE DEL CORSO DI LAUREA/
IL DIRETTORE DELLA SCUOLA

Ferrara, li _____

VISTO:

IL PRESIDE

ARGOMENTO TRATTATO	ARGOMENTO TRATTATO
<p>Introduzione al corso. Correzione del test d'ingresso.</p> <p>Logica. Logica proposizionale, connettivi logici (AND, OR, NOT, implicazione ed equivalenza), logica dei predicati, quantificatori. Tavole della verita'. Teorema di De Morgan.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 08/10/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Logica. Costruzione dell'algebra booleana. Proprieta' delle operazioni logiche AND, OR e NOT. Sviluppo in minterm per la costruzione dell'espressione algebrica della proposizione a partire dalla tavola della verita'. Simboli matematici sommatoria e produttoria ed esempi. Introduzione alla teoria intuitiva degli insiemi.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 09/10/2012</p> <p>Firma _____</p>

ARGOMENTO TRATTATO	ARGOMENTO TRATTATO
<p>Insiemi. Simboli di appartenenza e non appartenenza. Definizione di insieme delle parti. Operazioni fra insiemi: unione, intersezione, complementazione, differenza e prodotto scalare. Proprieta' delle operazioni fra gli insiemi. Definizione di partizione di insieme.</p> <p>Relazioni binarie. Definizione di relazione binaria fra insiemi. Proprieta' delle relazioni. Relazione di equivalenza e definizione della classe di equivalenza. Esempi con vettori come classe di equivalenza dei segmenti orientati e delle direzioni come classe di equivalenza del parallelismo fra rette. Relazione d'ordine e definizione di massimo e minimo. Esempio con la relazione \leq fra numeri reali.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 11/10/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Relazioni binarie. Relazione d'ordine e definizione di insieme dei minoranti e maggioranti e definizione di inf e sup.</p> <p>Insiemi numerici. Insieme dei numeri naturali, relativi, razionali e reali. Estensione delle operazioni nei vari insiemi e proprieta' dell'esistenza del numero successivo negli insiemi N e Z. Il principio di induzione nei numeri naturali ed esempi. Intervalli di numeri reali.</p> <p>Funzioni. Funzione come relazione fra insiemi e come relazione da R in R. Definizione e rappresentazione delle funzioni con insiemi, tabelle, diagrammi a torta, diagrammi a barre e grafico cartesiano. Definizione di dominio e codominio</p> <p>Funzioni elementari. Esempi di funzioni elementari con domini in R e sottoinsiemi di R. Definizione di funzione iniettiva, suriettiva e biiettiva o biunivoca ed esempi grafici.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 15/10/2012</p> <p>Firma _____</p>

ARGOMENTO TRATTATO	ARGOMENTO TRATTATO
<p>Funzioni elementari. Composizione di funzioni. Funzioni polinomiali, retta, parabola, funzione valore assoluto, legge di proporzionalita' inversa, funzioni esponenziali, funzione logaritmo, funzioni potenza e funzioni trigonometriche.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 18/10/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Limiti. Esempi di limiti di funzioni. Intorni di un numero. Retta reale estesa con l'infinito. Punti di accumulazione, di frontiera e isolati. Definizione di limite. Uso della definizione per la verifica del limite.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 22/10/2012</p> <p>Firma _____</p>

ARGOMENTO TRATTATO	ARGOMENTO TRATTATO
<p>Limiti. Teorema dell'unicita' del limite. Teorema di permanenza del segno. Teorema del confronto o dei carabinieri. Limite destro e limite sinistro. Tipologie di limite. Esempi di limite delle funzioni elementari. Limiti notevoli. Dimostrazione di un limite notevole con il teorema del confronto. Esempi di calcolo di limiti. Definizione di funzione continua. Esempi di funzioni discontinue.</p> <p>Derivate. Rette tangenti ad una circonferenza e rette tangenti ad un curva. Definizione di rapporto incrementale e definizione di derivata. Derivata in un punto e funzione derivata. Esempio di determinazione della funzione derivata di una retta con la definizione.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 23/10/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Derivate. Esempi di calcolo della derivata con la definizione. Regole di derivazione per operazioni fra funzioni: prodotto per una costante, somma, prodotto e quoziente. Regola di derivazione per funzioni composte. Regole di derivazione delle funzioni elementari. Derivata prima ed estensione alle derivate successive. Cenni alla derivata rispetto variabili diverse. Teorema di Rolle. Teorema di Lagrange.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 29/10/2012</p> <p>Firma _____</p>

<p>Derivate e studi di funzione. Corollari del Teorema di Lagrange. Teorema de l'Hopital e applicazioni per il calcolo dei limiti indeterminati. Massimi, minimi e punti critici di funzioni e loro relazione con la derivata prima. Concavita', convessita' e punti di flesso e loro relazione con la derivata seconda. Relazione fra massimi e minimi e derivata seconda.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 05/11/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Studi di funzione. Asintoti delle funzioni e loro determinazione. Schema per lo studio di funzioni ed esempi</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 06/11/2012</p> <p>Firma _____</p>
--	--

<p>Applicazioni delle derivate. Sviluppo in serie di Taylor di una funzione e applicazioni. Cenni al metodo di Newton-Raphson-Wallis per la determinazione approssimata delle radici di una equazione. Cenni agli errori nelle misure, propagazione degli errori per la composizione secondo somma, differenza, prodotto e quoziente. Uso dello sviluppo in serie di Taylor per la determinazione dell'espressione per la propagazione dell'errore nella funzione generale di una variabile misurata. Cenni alle derivate parziali.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 08/11/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Derivate parziali e applicazioni. Definizione di derivata parziale per funzioni a piu' variabili. Variabili, parametri e costanti come componenti di una funzione. Parametro come variabile e generalizzazione della derivata parziale di una funzione rispetto a variabili e/o parametri. Propagazione degli errori con le derivate parziali per variabili/parametri misurati dipendenti e indipendenti.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 12/11/2012</p> <p>Firma _____</p>
--	---

<p>Applicazioni delle derivate. Studio del fenomeno del piccione viaggiatore: impostazione del problema e conclusioni con l'uso delle derivate per minimizzare una funzione.</p> <p>Integrali. Introduzione al concetto di area sotto il grafico di una funzione. Definizione di primitiva di una funzione. Esempi di calcolo di aree e uso del teorema fondamentale del calcolo integrale per il calcolo con la primitiva. Somma integrale inferiore e somma integrale superiore. Limite delle somme integrali e generalizzazione all'integrale definito. Teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrale indefinito come famiglia di primitive.</p> <p>Esempio di calcolo di integrale, di somma superiore e somma inferiore con l'uso dello sviluppo in serie di Taylor e del sistema fra funzioni.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 13/11/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Integrali. Proprieta' degli integrali e loro relazioni con le aree fra la funzione e l'asse delle ascisse. Dimostrazione del teorema fondamentale del calcolo integrale. Integrazione per parti ed esempi.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 15/11/2012</p> <p>Firma _____</p>
--	--

<p>Integrali. Integrazione per sostituzione ed esempi. Media integrale ed esempi.</p> <p>Successioni. Definizione di successione. Rappresentazioni delle successioni ed esempi. Limiti di successioni e tecniche di sostituzione della successione con la corrispondente funzione.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 19/11/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Introduzione al calcolo combinatorio. Disposizioni semplici, disposizioni con ripetizioni. Permutazioni semplici, permutazioni con ripetizioni. Combinazioni.</p> <p>Numeri complessi. Definizione e rappresentazione algebrica. Operazioni fra i numeri complessi. Rappresentazioni polare, formula di Eulero e rappresentazione esponenziale.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 20/11/2012</p> <p>Firma _____</p>
--	--

<p>Numeri complessi. Radici di ordine n dei numeri complessi. Dimostrazioni della formula di Eulero con lo sviluppo in serie di Taylor e con lo studio della funzione fratta.</p> <p>Algebra lineare. Introduzione all'algebra lineare. Vettori e operazioni fra vettori (somma, sottrazione) e fra vettori e scalari (prodotti di uno scalare per un vettore). Cenni al prodotto scalare e vettoriale. Scomposizione dei vettori in componenti cartesiane nel piano e nello spazio a tre dimensioni. Versori di base canonica. Rappresentazione dei vettori con la base canonica. Estensione dei vettori agli spazi n-dimensionali. Rappresentazione matriciale dei vettori.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 22/11/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Algebra lineare. Matrici. Matrici rettangolari e quadrate. Matrice trasposta. Matrice simmetrica, antisimmetrica, diagonale, nulla e identità'. Operazioni fra matrici: prodotto per uno scalare, somma di matrici, prodotto fra matrici ed esempi. Prodotto fra matrici e vettori e uso delle matrici come operatori di trasformazione su vettori. Esempio di matrice rotazione nel piano.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 26/11/2012</p> <p>Firma _____</p>
---	---

<p>Algebra lineare. Prodotto scalare fra vettori come prodotto fra vettore riga e vettore colonna. Matrice inversa. Esempio di calcolo della matrice inversa. Matrice complementare di un elemento. Complemento algebrico di un elemento. Determinante della matrice e regola di calcolo. Relazione fra determinante ed esistenza della matrice inversa. Uso del determinante per la definizione di prodotto vettoriale fra vettori. Teorema di Cramer e uso dei determinanti per la risoluzione dei sistemi lineari quadrati. Rotazioni nello spazio, matrici di rotazione e dimostrazione della commutatività della composizione di rotazioni.</p> <p>ore impiegate: 2,5</p> <p>data 27/11/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Algebra lineare. Matrice estratta di una matrice. Determinante della matrice estratta (minore). Rango di una matrice. Sistemi lineari rettangolari. Sistemi compatibili e incompatibili. Sistemi compatibili con unica soluzione o infinite. Matrice dei coefficienti e matrice completa dei sistemi lineari rettangolari. Rango del sistema. Teorema di Rouche'-Capelli. Esempi di sistemi lineari rettangolari. Trasformazione di un sistema rettangolare compatibile in un sistema quadrato e determinazione della soluzione con il Teorema di Cramer.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 29/11/2012</p> <p>Firma _____</p>
---	---

<p>Algebra lineare. Esercizi sui sistemi lineari. Trasformazione di problemi in sistemi e applicazione del Teorema di Rouche'-Capelli e di Cramer.</p> <p>Determinazione del tipo di soluzioni di un sistema lineare dal Teorema di Rouche'-Capelli e determinazione del numero di parametri.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 03/12/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Algebra lineare. Risoluzione di un sistema quadrato con la matrice dei coefficienti inversa. Calcolo della matrice inversa. Cenni alle proprietà dei determinanti.</p> <p>Vettore come combinazione lineare dei vettori di base. Combinazione lineare di vettori. Vettori linearmente indipendenti come base di spazi vettoriali. Sviluppo in minterm nell'algebra di Boole come combinazione lineare di vettori di base.</p> <p>Regola pratica per la determinazione del prodotto vettoriale e confronto con il calcolo matriciale.</p> <p>ore impiegate: 2,5</p> <p>data 04/12/2012</p> <p>Firma _____</p>
--	--

<p>Esercitazioni. Preparazione della prova d'esame parziale parte I. Esercizi di logica e algebra di Boole, studio di funzione e integrali indefiniti e definiti.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 06/12/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Probabilità e statistica. Introduzione alla probabilità. Cenni sulle estrazioni del lotto e convinzioni errate dei giocatori. Definizione classica o di Laplace, definizione frequentista o di von Mises e definizione soggettiva o di de Finetti. Cenni introduttivi alla legge dei grandi numeri.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 10/12/2012</p> <p>Firma _____</p>
--	---

<p>Esercitazioni/Esame parziale. Esame parziale su logica/algebra di Bolle, studi di funzione e integrali indefiniti e definiti.</p> <p>ore impiegate: 4</p> <p>data 11/12/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Esercitazioni. Correzione della parte I dell'esame parziale scritto.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 17/12/2012</p> <p>Firma _____</p>
---	--

<p>Probabilità e statistica. Richiami di calcolo combinatorio. Definizione dell'insieme campione degli eventi elementari, algebra di eventi sull'insieme delle parti dell'insieme campione. Definizione assiomatica della probabilità e definizione di spazio probabilizzato. Proprietà della probabilità. Probabilità condizionata e correlazione fra gli eventi. Introduzione alle variabili aleatorie.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 20/12/2012</p> <p>Firma _____</p>	<p>Probabilità e statistica. Eventi dipendenti e indipendenti ed eventi incompatibili. Eventi simultanei e insieme campione come prodotto cartesiano. Teorema di Bayes. Esercizi.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 07/01/2013</p> <p>Firma _____</p>
--	--

<p>Probabilità e statistica. Schema successo/insuccesso e distribuzione binomiale. Esempi con lanci successivi di moneta e dado. Variabili aleatorie discrete e continue. Distribuzione di probabilità delle variabili aleatorie discrete e densità di probabilità delle variabili aleatorie continue. Funzione di ripartizione. Relazione fra funzione di ripartizione e densità di probabilità per variabili discrete e continue.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 08/01/2013</p> <p>Firma _____</p>	<p>Probabilità e statistica. Media, varianza e deviazione standard di una variabile aleatoria con la distribuzione di probabilità. Proprietà della media e della varianza e considerazioni della correlazione e indipendenza di variabili aleatorie con la covarianza. Collegamento con la propagazione degli errori. Coefficiente di correlazione.</p> <p>Statistica descrittiva. Dati qualitativi e quantitativi. Modalità dei dati, Rappresentazione grafica di un campione di dati con diagramma a barre e istogrammi. Indici di centralità e di dispersione: media, varianza e deviazione standard; mediana, intervallo interquartile e range. Cenni ad altre medie ed esempio della media quadratica. Introduzione al metodo dei minimi quadrati.</p> <p>ore impiegate: 2</p> <p>data 10/01/2013</p> <p>Firma _____</p>
--	--