

Principali informazioni sull'insegnamento	
Titolo insegnamento	Matematica per l'Economia (LZ)
Corso di studio	Economia e Commercio
Crediti formativi	10
Denominazione inglese	Mathematics for Economics
Obbligo di frequenza	No
Lingua di erogazione	Italiano

Docente responsabile	Nome Cognome	Indirizzo Mail
	Giovanni Villani	giovanni.villani@uniba.it

Dettaglio credi formativi	Ambito disciplinare	SSD	Crediti
	Metodi matematici dell'economia e delle scienze attuariali e finanziarie	SECS-S-06	10

Modalità di erogazione	
Periodo di erogazione	I Semestre – I anno
Anno di corso	2018-2019
Modalità di erogazione	Lezioni frontali

Organizzazione della didattica	
Ore <b>totali</b>	250
Ore di corso	70
Ore di studio individuale	180

Calendario	
Inizio attività didattiche	<b>Inserire da segreteria</b>
Fine attività didattiche	

Syllabus	
Prerequisiti: elementi di base del calcolo letterale; risoluzione di equazioni e disequazioni di primo e secondo grado; elementi di geometria analitica.	
Risultati di apprendimento previsti (declinare rispetto ai Descrittori di Dublino) (si raccomanda che siano coerenti con i risultati di apprendimento del CdS, riportati nei quadri A4a, A4b e A4c della SUA, compreso i risultati di apprendimento trasversali)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione</i>: lo studente dovrà aver acquisito la conoscenza e la capacità di comprensione delle parti principali del programma.</li> <li>• <i>Conoscenza e capacità di comprensione applicate</i>: lo studente dovrà essere in grado di applicare gli strumenti matematici descritti nel programma per risolvere problemi ed esercizi, oltre alla capacità di tradurre matematicamente situazioni del mondo reale, specialmente in campo economico, elaborare semplici modelli matematici e grafici per illustrare le relazioni fra variabili.</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <i>Autonomia di giudizio</i>: lo studente dovrà avere la capacità di collegare le conoscenze acquisite durante il corso e di confrontarsi con problematiche complesse mediante gli strumenti logici e formali messi a disposizione dalla matematica.</li> <li>• <i>Abilità comunicative</i>: lo studente dovrà acquisire una capacità di comunicazione chiara ed efficace, grazie ad una buona padronanza del lessico riguardante i temi trattati durante il corso.</li> <li>• <i>Capacità di apprendere</i>: lo studente dovrà aver sviluppato buone capacità di apprendimento, che consentano loro di approfondire in modo autonomo le conoscenze acquisite durante il corso affrontando percorsi successivi di studio personalizzati.</li> </ul>
<p>Contenuti di insegnamento</p>	<p><b>PRIMA PARTE (6 CFU)</b></p> <p><b>1) Elementi di teoria degli insiemi.</b> Simboli logici. Nozioni di uguaglianza, inclusione. Insieme delle parti di un insieme. Operazione di unione, intersezione e complemento. Partizione di un insieme. Prodotto cartesiano. Funzioni. Immagine diretta e immagine reciproca. Funzioni iniettive, suriettive, invertibili. Funzione ristretta e funzione ridotta. Funzione composta.</p> <p><b>2) Insiemi numerici.</b> Numeri naturali, interi, razionali e reali. Intervalli. Maggioranti e minoranti, estremo superiore e estremo inferiore, massimo e minimo di un sottoinsieme di <math>\mathbb{R}</math>. Insiemi separati e contigui.</p> <p><b>3) Funzioni reali di una variabile reale.</b> Rappresentazione cartesiana. Funzioni limitate. Massimo, minimo locali e globali. Funzione monotona. Funzioni concave e convesse. Flessi. Funzione pari, funzione dispari e periodiche. Funzioni elementari. Successioni. Successioni monotone. Numero di Nepero.</p> <p><b>4) Limiti di funzioni.</b> Intorno di un punto. Punto di accumulazione. Definizione di limite. Asintoti. <u>Teorema di Unicità del limite</u>. Primo Teorema del confronto. Teorema sulla permanenza del segno. Secondo Teorema del confronto. Teorema della convergenza obbligata (o dei carabinieri). Teorema sul limite della restrizione. Teorema sul limite di una funzione composta. <b>Operazioni sui limiti</b>: teorema sul limite della somma, del prodotto, della funzione reciproca, del quoziente. Teorema sul limite per la forma indeterminata <math>1/0</math>. Intorno destro e sinistro. Punto di accumulazione a destra e a sinistra. Limite a destra e a sinistra. Limiti di successioni. Teorema fondamentale per il calcolo di limiti. Limiti notevoli.</p>

**5) Funzioni continue.** Continuità. Continuità delle funzioni elementari. Punti di discontinuità. Il teorema di Weierstrass. Teorema di esistenza degli zeri. Teorema di Bolzano. Teorema del punto fisso.

**6) Calcolo differenziale.** Derivata e suo significato geometrico. Continuità delle funzioni derivabili. Derivata destra e derivata sinistra. Punti angolosi e cuspidali. Derivate di ordine superiore al primo. Operazioni sulle funzioni derivabili: somma, prodotto, quoziente. Teorema di derivazione delle funzioni composte. Derivata delle funzioni elementari. Derivate delle funzioni composte. Differenziale. **Applicazione del calcolo differenziale:** Funzione crescente e decrescente puntuale. Condizioni necessarie per la crescita e decrescenza. Condizioni sufficienti per la stretta crescita e per la stretta decrescenza. Massimi e minimi relativi. Condizioni necessarie e condizioni sufficienti per i massimi e minimi relativi. Teorema di Fermat. Teorema di Lagrange. Prima conseguenza del teorema di Lagrange. Seconda conseguenza del teorema di Lagrange. Terza conseguenza del teorema di Lagrange. Formula di Taylor. I teoremi di L'Hopital. Funzioni concave e convesse derivabili. Ricerca del minimo e del massimo assoluto di una funzione.

## **SECONDA PARTE (4 CFU)**

**7) Elementi di algebra lineare.** Matrici e relative operazioni. Determinante e rango di una matrice. Matrice aggiunta e inversa. Sistemi lineari. Regola di Cramer. Teorema di Rouchè-Capelli. Spazio vettoriale. Operazioni tra vettori. Norma di un vettore. Autovalori e autovettori. Condizione necessaria e sufficiente per determinare gli autovalori. Diagonalizzazione di una matrice. Forme quadratiche.

**8) Funzioni reali di più variabili reali.** Curve di livello. Derivabilità parziale. Derivate parziali di ordine superiore. Teorema di Schwarz. Matrice Hessiana. Condizioni per l'esistenza di massimi e minimi relativi. Massimi e minimi vincolati. Il metodo dei moltiplicatori di Lagrange.

**9) L'integrazione indefinita.** Primitiva e integrale indefinito. Integrali immediati e quasi immediati. Integrazione per parti. Integrazione di funzioni razionali. Integrazione per sostituzione.

**10) Integrazione secondo Riemann.** Integrali definito secondo Riemann. Teorema di esistenza delle primitive. Teorema della media. Il teorema fondamentale del calcolo integrale.

(I teoremi sottolineati sono da dimostrare)

<b>Programma</b>	
Testi di riferimento	<b>L. Maddalena – Matematica – Giappicchelli 2009;</b> <b>L. Grilli, M. Bisceglia (2016) "<a href="#">Lezioni di Matematica per l'Economia e la Finanza</a>", 225 pag., Lulu Press, Inc - Raleigh, NC, ISBN: 978-1-326-75505-8</b>
Metodi didattici	
Metodi di valutazione (indicare almeno la tipologia scritto, orale, altro)	SCRITTO E ORALE
<p>           Criteri di valutazione (per ogni risultato di apprendimento atteso su indicato, descrivere cosa ci si aspetta lo studente conosca o sia in grado di fare e a quale livello al fine di dimostrare che un risultato di apprendimento è stato raggiunto e a quale livello)         </p>	<p>           L'esame è suddiviso in una prova scritta e un colloquio orale. La prova scritta consiste nello svolgimento di alcuni esercizi sugli argomenti principali del corso. In modo particolare, la prova scritta è composta da 5 esercizi: 1) Studio di funzione; 2) Integrale; 3) Un esercizio tra: Teorema degli Zeri, Polinomio di Taylor; Massimo e minimo assoluto di una funzione in una variabile; 4) Un esercizio tra: Sistema al variare del parametro; Autovalori e Autovettori; Diagonalizzazione di una matrice. 5) Un esercizio tra: Ottimizzazione libera e vincolata di una funzione in più variabili; Derivate parziali; Forme quadratiche.         </p> <p>           Ciascun elaborato scritto viene complessivamente valutato con un giudizio: insufficiente o scarso, quasi sufficiente, sufficiente, discreto, buono e ottimo.         </p> <p>           I candidati la cui prova scritta sia stata valutata insufficiente non sono ammessi alla prova orale e dovranno ripetere la prova scritta. La parte orale dell'esame accerterà il livello della preparazione complessiva su tutti gli argomenti del programma. Per una valutazione sufficiente, lo studente dovrà mostrare di conoscere concetti (attraverso le loro definizioni) teoremi e collegamenti fra i vari argomenti.         </p>
Altro	