



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2018/2019

| ECONOMIA MATEMATICA   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Anno immatricolazione | 2016/2017                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Anno offerta          | 2018/2019                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Normativa             | DM270                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| SSD                   | SECS-P/01 (ECONOMIA POLITICA)                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Dipartimento          | DIPARTIMENTO DI SCIENZE ECONOMICHE E AZIENDALI                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Corso di studio       | ECONOMIA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Curriculum            | PERCORSO COMUNE                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Anno di corso         | 3°                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
| Periodo didattico     | Primo Semestre (24/09/2018 - 21/12/2018)                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Crediti               | 9                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| Ore                   | 66 ore di attività frontale                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Lingua insegnamento   | ITALIANO                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| Tipo esame            | SCRITTO E ORALE CONGIUNTI                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Docente               | BERTOLETTI PAOLO (titolare) - 2 CFU<br>GIORGIO GIORGIO - 7 CFU                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Prerequisiti          | Sono da considerare come prerequisiti i contenuti del programma dell'insegnamento di Matematica Generale.                                                                                                                                                                                                                                 |
| Obiettivi formativi   | Si considera come obiettivo formativo la capacità di utilizzare modelli quantitativi per l'analisi economica, con particolare attenzione agli strumenti di tipo matematico. Lo studente dovrà conoscere i principali strumenti matematici usati per l'analisi economica e saperli utilizzare nell'ambito della modellistica economica.    |
| Programma e contenuti | 1) Algebra lineare<br>Sottospazi vettoriali, base e dimensione. Applicazioni lineari e teorema di rappresentazione.<br>Autovalori e autovettori: molteplicità algebrica e geometrica, condizioni per la lineare indipendenza degli autovettori. Il caso delle matrici simmetriche. Diagonalizzazione. Teorema di Schur. Forma canonica di |

Jordan. Teorema di Cayley-Hamilton.

Forme quadratiche: classificazione e riconoscimento del segno. Forme quadratiche vincolate.

Raggio spettrale e serie di potenze di matrici. Matrici quadrate non negative e teoremi di Perron-Frobenius. Il modello economico di Leontief. Il modello economico di Sraffa.

### 2) Funzioni di più variabili

Richiami di calcolo differenziale per funzioni di più variabili.. mderivate parziali Matrice jacobiana e matrice hessiana. Funzioni differenziabili.

L'equazione dell'iperpiano tangente. Derivazione di funzioni composte.

Derivate direzuionali. Funzioni omogenee e teorema di Eulero. Funzioni implicite e teoremi di Dini. Formula di Taylor.

### 3) Ottimizzazione

Problemi di ottimo libero e vincolato. Teorema di Weierstrass. Ottimi liberi: teorema di Fermat, condizioni sufficienti di ottimalità del secondo ordine. Problemi di ottimo su insiemi non aperti.

Funzioni (strettamente)convesse e concave e caratterizzazioni.

Applicazioni al problèma di ottimo libero. Funzioni quasiconvesse e pseudoconvesse e loro caratterizzazioni. Problemi di ottimo vincolato con vincoli di uguaglianza. etodo dei moltiplicatori di Lagrange:

condiozioni necessarie e sufficienti di ottimalità. Interpretazione

economica dei mnoltiplicatori. Problemi di ottimo vincolato con vincoli di disuguaglianza (programmazione non lineare). Teorema dell'alternativa

di Gordabn. Condizioni necessarie di ottimalitrà di Abadie e di

Fritz-John. Qualificazione dei vincoli. Condizioni necessarie di ottimalità

di Kuhn-Tucker. Programmazione convessa e punti di sella della

Lagrangiana. Programmazione lineare: terminologia e classificazioni.

Teorema fondamentale della P.L. Soluzioni di base e teorema sulle

soluzioni di base.Problèmi duali: definizioni e nozioni fondamentali.

Teoremi di esistenza, di dualità debole e forte, degli scarti complementari.

### 3) Sistemi dinamici

Sistemi dinamici continui e discreti. Equazioni differenziali. Sistemi

differenziali del primo ordine in forma normale. Teorema di esistenza e

unicità. Equazioni lineari. Sistemi di equazioni lineari a coefficienti

costanti. Soluzuini di equilibrio e concetti di stabilità. Tecniche grafiche e tecniche analitiche per lo studio della stabilità.

#### Metodi didattici

Lezioni frontali con dimostrazioni ed esempi che illustrino i risultati ottenuti.

#### Testi di riferimento

G. Giorgi, Matematica per l'Analisi Economica e Finanziaria, Giappichelli, Tiorino, 2017.

De Giuli, M.E., Giorgi G, Maggi A. M., Magnani U., Matematica per l'Economia e la Finanza, Zanichelli, Bologna, 2008.

#### Modalità verifica apprendimento

Prova scritta della durata di due ore concernente una tesina su un argomento del corso a scelta del candidato seguita da una prova orale sugli argomenti del corso.

#### Altre informazioni

#### Obiettivi Agenda 2030 per lo

