

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI
METODI E MODELLI MATEMATICI
MATHEMATICAL MODELS AND METHODS**

Corso di Studio
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

Docente: Prof. Bruno Buonomo

☎ 081 – 675630

email: bruno.buonomo@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso

Semestre

Insegnamenti propedeutici previsti: nessuno

RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Conoscenza e capacità di comprensione (max 4 righe, Arial 9)

Il corso intende fornire le conoscenze introduttive e gli strumenti metodologici di base necessari per affrontare problemi delle scienze applicate, e in particolare delle scienze della vita, attraverso l'approccio matematico.

The aim of the course is to provide students with the essential knowledge and the basic methodological tools for dealing with problems of applied sciences (and life science, in particular), through mathematical approaches.

Conoscenza e capacità di comprensione applicate (max 4 righe, Arial 9)

Il corso è orientato a trasmettere le capacità operative necessarie ad applicare concretamente le conoscenze per affrontare la modellizzazione matematica e l'analisi di processi elementari di evoluzione tipici di campi quali la Biologia, e l'Ecologia

The course is aimed at transmitting the operational skills needed to face in a practical way mathematical modeling and analysis of elementary evolutionary processes typical of scientific fields like Biology and Ecology

Eventuali ulteriori risultati di apprendimento attesi, relativamente a:

- **Autonomia di giudizio:** Saranno forniti gli strumenti necessari per consentire agli studenti di analizzare in autonomia e di giudicare i dati di letteratura. Lo studente migliorerà inoltre le proprie capacità in merito alla valutazione della didattica.
- **Abilità comunicative:** Lo studente deve saper spiegare a persone non esperte le nozioni apprese. Deve saper presentare o riassumere in maniera completa ma concisa i risultati raggiunti utilizzando correttamente il linguaggio tecnico. Lo studente è stimolato a familiarizzare con i termini propri della disciplina, e a trasmettere a non esperti i principi, i contenuti e le possibilità applicative con correttezza e semplicità.

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI
METODI E MODELLI MATEMATICI
MATHEMATICAL MODELS AND METHODS**

Corso di Studio
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

- **Capacità di apprendimento:** Lo studente deve essere in grado di aggiornarsi o ampliare le proprie conoscenze attingendo in maniera autonoma a testi, articoli scientifici propri del settore, e deve poter acquisire in maniera graduale la capacità di seguire seminari specialistici, conferenze, master ecc.
- **Making judgements:** Students will receive skills for the evaluation and interpretation of experimental data from the scientific literature. The student will in addition improve its skills in the field of teaching evaluation.
- **Communication abilities:** The student must be able to communicate his knowledge to non experts. He will learn how to present and summarize his results using the technical language.
- **Knowledge ability:** The student will acquire the ability to widen its knowledge on books and scientific papers, as well as by attending specialistic seminars, conferences, masters, etc.

PROGRAMMA

Argomenti elementari di Sistemi Dinamici: equilibri e stabilità. Sistemi lineari e non lineari. Metodo di linearizzazione. Modello logistico discreto: stabilità, raddoppi di periodo e caos deterministico. 2 CFU
Modelli di Malthus (crescita esponenziale) e di Verhulst: determinazione della soluzione e applicazioni. Modello di Gompertz per la crescita tumorale. Popolazioni interagenti. 2 CFU
Modello di Lotka-Volterra: equilibri e stabilità. Competizione, cooperazione e superpredazione. Principio di esclusione competitiva.
Modelli di evoluzione e controllo di una epidemia (SIR e SIRS). 1 CFU

CONTENTS

Basic topics of Dynamical Systems: equilibria and stability. Linear and non linear systems of differential equations. Linearization. Logistic map: stability, period doubling bifurcation, deterministic chaos. 2 CFU
Malthus (exponential growth) and Verhulst models: determination of their solutions and applications. Gompertz model for tumor growth. Interacting populations. 2 CFU
Lotka-Volterra model: equilibria and stability. Competition, cooperation, super-predators. Competitive exclusion principle.
Epidemic models (SIR and SIRS). 1 CFU

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI
METODI E MODELLI MATEMATICI
MATHEMATICAL MODELS AND METHODS**

Corso di Studio
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

MATERIALE DIDATTICO

- G. Gaeta, Modelli matematici in Biologia. Springer, 2007

FINALITA' E MODALITA' PER LA VERIFICA DI APPRENDIMENTO

- A)** L'esame di fine corso mira a verificare e valutare il raggiungimento degli obiettivi didattici elencati in grassetto nella sezione contenuti del programma.
- B)** Lo studente verrà interrogato sugli argomenti del corso utilizzando i quesiti elencati nella sezione domande frequenti per valutare il grado di completezza della sua risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso, il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati, la padronanza espressive e la proprietà nel linguaggio scientifico. La frequenza assidua ed il grado di partecipazione attiva in aula saranno elementi di valutazione positiva.

PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION

- A)** *The final examination is aimed to verify and evaluate the achievement of the educational learning targets listed in bold in the program contents section.*
- B)** *The student will be asked to answer to questions listed as " frequently asked questions" in order to evaluate the degree of completeness of the answers, the level of integration between the different topics of the course and the appropriateness of the scientific language used.*

Regular attendance to the lessons and active participation during the classroom activities will be positively considered.

Modalità di esame:

L'esame si articola in prova	Scritta e orale	<input type="checkbox"/>	Solo scritta	<input type="checkbox"/>	Solo orale	X
The exam will be:	Written and oral	<input type="checkbox"/>	Written	<input type="checkbox"/>	oral	X

In caso di prova scritta i quesiti sono (*)	A risposta multipla	<input type="checkbox"/>	Risposta libera	<input type="checkbox"/>	Esercizi numerici	<input type="checkbox"/>
Written exam will be based on:	Multiple choice test	<input type="checkbox"/>	Free answer	<input type="checkbox"/>	Numerical exercises	<input type="checkbox"/>

**SCHEDA DELL' INSEGNAMENTO DI
METODI E MODELLI MATEMATICI
MATHEMATICAL MODELS AND METHODS**

Corso di Studio
BIOLOGIA

Insegnamento

Laurea Magistrale

A.A. 2019/2020

DOMANDE D'ESAME PIU' FREQUENTI

- Crescita esponenziale
- Modelli di popolazioni interagenti
- Modello SIR

FREQUENTLY ASKED QUESTIONS DURING EXAM

- Exponential growth
- Models for interacting populations
- SIR epidemic model