

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

Corso di Studio  
BIOLOGIA

☐ Insegnamento

☐ Laurea Magistrale

A.A. 2017/2018

Docente: Prof. Bruno Buonomo

☎ 081 – 675630

email: bruno.buonomo@unina.it

SSD

CFU

Anno di corso (I, II , III )

Semestre (I , II e LMcu)

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. 2017/2018

- **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. 1 CFU  
**Modelli di Malthus (crescita esponenziale) e di Verhulst:** determinazione della soluzione e applicazioni. Modello di Gompertz per la crescita tumorale. Popolazioni interagenti. 1 CFU  
**Modello di Lotka-Volterra:** equilibri e stabilità. Competizione, cooperazione e superpredazione. Principio di esclusione competitiva. 1 CFU  
**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. 1 CFU  
**Malthus (exponential growth) and Verhulst models:** determination of their solutions and applications. Gompertz model for tumor growth. Interacting populations. 1 CFU  
**Lotka-Volterra model: equilibria and stability.** Competition, cooperation, super-predators. Competitive exclusion principle. 1 CFU  
**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. 2017/2018

## **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 relativi agli argomenti riportati in grassetto nel programma.
- B) Durante la prova finale lo studente verrà interrogato sugli argomenti indicati nella sezione "domande di esame più frequenti". Sarà oggetto di valutazione il grado di completezza della risposta, il livello di integrazione tra i vari contenuti del corso e l'appropriatezza scientifica del linguaggio. Il raggiungimento da parte dello studente di una visione organica dei temi affrontati a lezione, congiunta alla loro utilizzazione critica, la capacità di fare collegamenti, la dimostrazione del possesso di una padronanza espressiva e di linguaggio specifico saranno valutati con voti di eccellenza. La frequenza assidua e la partecipazione alle attività in aula saranno considerati elementi positivi di valutazione.

## **PURPOSES AND MODALITIES OF LEARNING VERIFICATION**

- A) The final exam is aimed to verify and evaluate the achieving of educational targets concerning the subjects that are highlighted in bold in the contents.
- B) During the final test the student will be asked about the subjects indicated in the section "frequently asked questions during exam". The degree of completeness of the answer, the level of integration between the different topics of the course and the scientific suitability of the speech will be assessed. The achievement of comprehensive view of themes mentioned during lessons, together with their critical utilization, the ability of making connection, the proof of possession of language skills, will be evaluated with excellent scores. The score will be given also taking into account the frequent attendance to the course and the participation in the classroom activities.

Modalità di esame:

|                              |                  |  |              |  |            |   |
|------------------------------|------------------|--|--------------|--|------------|---|
| L'esame si articola in prova | Scritta e orale  |  | Solo scritta |  | Solo orale | X |
| The exam will be:            | Written and oral |  | Written      |  | oral       | X |

|                                             |                      |  |                 |  |                     |  |
|---------------------------------------------|----------------------|--|-----------------|--|---------------------|--|
| In caso di prova scritta i quesiti sono (*) | A risposta multipla  |  | Risposta libera |  | Esercizi numerici   |  |
| Written exam will be based on:              | Multiple choice test |  | Free answer     |  | Numerical exercises |  |

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

Corso di Studio  
BIOLOGIA

☐ Insegnamento

☐ Laurea Magistrale

A.A. 2017/2018

**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