

**DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**FISICA**

*PHYSICS*

**INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

|        |           |        |                    |
|--------|-----------|--------|--------------------|
| A.A.   | 2026-2027 | CdS    | SCIENZE BIOLOGICHE |
| Codice | 8068970   | Canale | A-L                |
| CFU    | 6 + 1     | Lingua | Italiano           |

**DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA**

**Alessia Fantini**

**OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI**

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | <p><b>OBIETTIVI FORMATIVI:</b></p> <p>Il corso ha l'obiettivo di fornire le conoscenze di fisica di base, con particolare riferimento a meccanica classica, fluidodinamica, termodinamica ed elementi di elettromagnetismo, necessarie allo studente di Scienze Biologiche per il proseguimento degli studi. Nella parte iniziale del corso saranno richiamati gli strumenti matematici essenziali per la comprensione e l'applicazione degli argomenti trattati.</p> <p><b>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:</b></p> <p>Al termine del corso lo studente avrà acquisito dimestichezza con il lessico scientifico tipico della fisica, con l'uso di formule, diagrammi, grafici e tabelle, e sarà in grado di comprendere un testo semplice di fisica classica.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE:</b></p> <p>Le esercitazioni e gli esempi numerici svolti durante il corso permetteranno allo studente di applicare le leggi fisiche studiate, interpretare correttamente le grandezze coinvolte e comprenderne le applicazioni in contesti di interesse biologico.</p> <p><b>AUTONOMIA DI GIUDIZIO:</b></p> <p>Il corso fornirà strumenti per comprendere e interpretare in modo autonomo fenomeni quotidiani e biologici che richiedono conoscenze fisiche di base.</p> <p><b>ABILITÀ COMUNICATIVE:</b></p> <p>Lo studente sarà addestrato a esporre le conoscenze acquisite utilizzando un linguaggio scientifico appropriato.</p> <p><b>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</b></p> <p>Lo studente svilupperà capacità di apprendimento attraverso l'applicazione metodica di concetti, leggi fisiche e strumenti matematici essenziali.</p> |
| English  | <p><b>LEARNING OUTCOMES:</b></p> <p>The course aims to provide the basic knowledge of physics, with particular reference to classical mechanics, fluid dynamics, thermodynamics and elements of electromagnetism, which is necessary for students in Biological Sciences for their future studies. In the initial part of the course, the essential mathematical tools required to understand and apply the topics covered will also be reviewed.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</i></p> <p>At the end of the course, students will have become familiar with the scientific language of physics, including the use of formulae, diagrams, graphs and tables, and will be able to understand a simple text on classical physics.</p> <p><i>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</i></p> <p>The exercises and numerical examples carried out during the course will allow students to apply the physical laws studied, correctly interpret the physical quantities involved and understand their applications in contexts of biological interest.</p> <p><i>MAKING JUDGEMENTS:</i></p> <p>The course will provide students with tools to understand and independently interpret everyday and biological phenomena that require basic knowledge of physics.</p> <p><i>COMMUNICATION SKILLS:</i></p> <p>Students will be trained to present the acquired knowledge using appropriate scientific language.</p> <p><i>LEARNING SKILLS:</i></p> <p>Students will develop learning skills through the methodical application of concepts, physical laws and essential mathematical tools.</p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

#### PREREQUISITI

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | Sono richieste nozioni di base di algebra, geometria analitica, geometria euclidea, trigonometria, studio di funzioni e calcolo differenziale e integrale, come previste dai programmi delle scuole superiori. Gli strumenti matematici essenziali saranno richiamati nella parte iniziale del corso. |
| English  | <i>Basic knowledge of algebra, analytic geometry, Euclidean geometry, trigonometry, study of functions, differential and integral calculus, as covered in high school programmes, is required. The essential mathematical tools will be reviewed in the initial part of the course.</i>               |

#### PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | <p>N. ore lezioni frontali: 48 (6 CFU). N. ore di esercitazioni: 10 (1 CFU)</p> <p>Richiami di matematica di base e di analisi matematica necessari per la comprensione e l'applicazione degli argomenti trattati: elementi di trigonometria, geometria euclidea e geometria analitica, studio di funzioni, derivate e integrali, vettori, con esempi applicativi riferiti a grandezze e modelli fisici. 4 ore</p> <p>Introduzione al metodo scientifico. Grandezze fisiche, unità di misura, analisi dimensionale e rappresentazione grafica dei dati. 2 ore</p> <p>Cinematica del punto materiale. Dinamica del punto materiale. Leggi di Newton. Quantità di moto e impulso. Sistemi di riferimento inerziali. Lavoro ed energia. Energia cinetica, potenziale e meccanica. Conservazione dell'energia. Elementi di dinamica dei sistemi. Moti rotatori, momento angolare e momento delle forze. (20 ore)</p> <p>Fluidodinamica: pressione, principi di Pascal e Archimede, legge di Stevino, teorema di Torricelli, effetto Venturi, equazione di Bernoulli, leggi di Poiseuille e Stokes. (7 ore)</p> |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

|         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|---------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|         | <p>Termodinamica: temperatura, temperatura assoluta e fasi della materia, espansione termica, teoria cinetica dei gas, legge dei gas perfetti, calori specifici, primo principio della termodinamica. (10 ore)</p> <p>Elettrostatica: legge di Coulomb, campo elettrico, legge di Gauss, dipolo, potenziale elettrico, condensatori. Corrente elettrica. Conduttori e isolanti. Campo magnetico. Moto di cariche in un campo magnetico. Cenni di elettromagnetismo. (15 ore)</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| English | <p><i>Number of lecture hours: 48 (6 CFU). Number of practical session hours: 10 (1 CFU).</i></p> <p><i>Review of basic mathematics and introductory calculus required for understanding and applying the topics covered in the course: elements of trigonometry, Euclidean geometry and analytic geometry, study of functions, derivatives and integrals, vectors, with applications to physical quantities and models. (4 hours)</i></p> <p><i>Introduction to the scientific method. Physical quantities, units of measurement, dimensional analysis and graphical representation of data. (2 hours)</i></p> <p><i>Particle kinematics. Particle dynamics. Newton's laws. Momentum and impulse. Inertial reference frames. Work and energy. Kinetic, potential and mechanical energy. Conservation of energy. Elements of system dynamics. Rotational motion, angular momentum and torque. (20 hours)</i></p> <p><i>Fluid dynamics: pressure, Pascal's and Archimedes' principles, Stevin's law, Torricelli's theorem, Venturi effect, Bernoulli's equation, Poiseuille's and Stokes' laws. (7 hours)</i></p> <p><i>Thermodynamics: temperature, absolute temperature and phases of matter, thermal expansion, kinetic theory of gases, ideal gas law, specific heats, first law of thermodynamics. (10 hours)</i></p> <p><i>Electrostatics: Coulomb's law, electric field, Gauss's law, dipole, electric potential, capacitors. Electric current. Conductors and insulators. Magnetic field. Motion of charges in a magnetic field. Basics of electromagnetism. (15 hours)</i></p> |

#### TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

|          |                                                                  |
|----------|------------------------------------------------------------------|
| Italiano | Serway & Jewett: Principi di Fisica, V Edizione, EdiSES.         |
| English  | Serway & Jewett: <i>Principi di Fisica, 5th Edition, EdiSES.</i> |

#### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | Lezioni frontali comprensive di esercitazioni, svolte con il supporto di dispositivi informatici, quali computer, tavoletta grafica e proiettore. Durante il corso saranno proposti esempi numerici e discussioni guidate per verificare progressivamente la comprensione degli argomenti trattati. |
| English  | <i>Lectures including exercises, carried out with the support of IT devices, such as computer, graphic tablet and projector. Numerical examples and guided discussions will be proposed during the course to progressively check the understanding of the topics covered.</i>                       |

#### MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria      ☒ frequenza facoltativa

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

|          |                                                                                                                                                                                                                              |
|----------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | La frequenza non è obbligatoria ma è fortemente consigliata per un corretto apprendimento della materia. Gli studenti sono invitati a tenersi in pari con le lezioni e a risolvere gli esercizi presentati durante il corso. |
| English  | <i>Attendance is not compulsory but is strongly recommended for proper learning of the subject. Students are encouraged to keep up with the lectures and to solve the exercises presented during the course.</i>             |

### MODALITÀ DI VALUTAZIONE

☒ Prova scritta      ☐ Prova orale      ☐ Prova di laboratorio      ☐ Prova pratica  
☒ Valutazione in itinere      ☐ Valutazione di progetto      ☐ Valutazione di tirocinio

### COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Alessia Fantini, Valentina D'Orazi

### DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

|          |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
|----------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Italiano | <p>L'esame consiste in una prova scritta a risposta multipla, eventualmente sostituita o integrata da prove in itinere secondo le modalità comunicate durante il corso. I quesiti riguardano sia esercizi numerici sia concetti teorici, interpretazione di leggi fisiche, definizioni, unità di misura e applicazioni dei principali argomenti trattati.</p> <p>La valutazione tiene conto della correttezza delle risposte, della capacità di applicare le formule studiate, della comprensione del significato fisico delle grandezze coinvolte e dell'uso appropriato del linguaggio scientifico.</p> <p>Criteri di valutazione:</p> <p>Non idoneo, lo studente non risulta idoneo, non avendo acquisito correttamente i principali elementi del corso; 18-21, lo studente ha acquisito correttamente i principali elementi del corso; 22-24, lo studente ha acquisito correttamente la maggior parte degli elementi del corso; 25-27, lo studente mostra una buona conoscenza degli argomenti e una corretta capacità di applicazione; 28-30, lo studente mostra una conoscenza completa e dettagliata degli argomenti, con buona capacità di analisi e applicazione</p> |
| English  | <p><i>The exam consists of a written multiple-choice test, which may be replaced or supplemented by intermediate tests according to the procedures communicated during the course. The questions concern both numerical exercises and theoretical concepts, interpretation of physical laws, definitions, units of measurement and applications of the main topics covered.</i></p> <p><i>The assessment considers the correctness of the answers, the ability to apply the formulae studied, the understanding of the physical meaning of the quantities involved and the appropriate use of scientific language.</i></p> <p><i>Assessment criteria:</i></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | <p><i>Fail, the student is not eligible, not having correctly acquired the main elements of the course; 18-21, the student has correctly acquired the main elements of the course; 22-24, the student has correctly acquired most of the elements of the course; 25-27, the student shows good knowledge of the topics and correct application skills; 28-30, the student shows complete and detailed knowledge of the topics, with good analytical and application skills.</i></p> |
|--|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|