

Testi del Syllabus

Resp. Did. **SARO ALEXANDRO** Matricola: **013465**

Docenti **FERLUGA STENO, 6 CFU**
SARO ALEXANDRO, 3 CFU

Anno offerta: **2019/2020**

Insegnamento: **057SM - FISICA DELL'AMBIENTE**

Corso di studio: **SM40 - SCIENZE E TECNOLOGIE PER L'AMBIENTE E LA NATURA**

Anno regolamento: **2018**

CFU: **9**

Settore: **FIS/01**

Tipo Attività: **C - Affine/Integrativa**

Anno corso: **2**

Periodo: **Primo Semestre**



Testi in italiano

Lingua insegnamento ITALIANO

Contenuti (Dipl.Sup.) Introduzione alla fisica dell'ambiente ed elementi matematici
Elettricità:
+Campo elettrico
+Potenziale e capacità
+Corrente, resistenza, circuiti
Magnetismo:
+Campo magnetico
+Magnetismo ed induzione
Radiazioni:
+Onde elettromagnetiche
+Interazione luce-materia
+Spettro elettromagnetico
+Radiazioni e particelle
Seminari

Testi di riferimento Physics, Volume 2
David Halliday, Robert Resnick
(La versione su due volumi)

Obiettivi formativi Conoscenza e capacità di comprensione: lo studente/la studentessa acquisirà conoscenza dei processi legati alla fisica dell'ambiente e della fisica legata all'elettromagnetismo, e la loro implementazione in sistemi ambientali.
Conoscenza e capacità di comprensione applicate: lo studente/la studentessa prenderà confidenza con l'emissione elettromagnetica e nozioni sulle interazioni tra materia e radiazione elettromagnetica e sulla fisica particellare e radioattività.
Autonomia di giudizio: lo studente/la studentessa verrà guidato nell'interpretazione della complessità dei dati fisici, con lo scopo di essere in grado di applicare le conoscenze acquisite per risolvere problemi in modo originale e creativo.
Abilità comunicative: sarà richiesto allo studente/studentessa di descrivere in modo accurato e con proprietà di linguaggio dei problemi

riguardanti la fisica dell'ambiente

Capacità di apprendere: lo studente/la studentessa dovrà imparare a combinare le informazioni provenienti dal libro di testo, dalle lezioni e dalle presentazioni preparate dei docenti.

Prerequisiti

Si considera come prerequisito un'ottima conoscenza della matematica e della fisica generale.

Non ci sono propedeuticità specifiche.

Metodi didattici

Lezioni alla lavagna e con slides, presentazioni con slides e soluzione di problemi proposti durante il corso.

Altre informazioni

Nessuna

Modalità di verifica dell'apprendimento

Esame orale su tutto il programma

Programma esteso

Introduzione. - Concetto di Ambiente fra microcosmo e macrocosmo. Estensione planetaria dell'Ambiente "a 360°, da 0 a infinito". Ambiente e ambientalismo tra scienza e ideologia. Le scienze ambientali e la fisica, cenno storico. Richiamo di alcune nozioni basilari di geometria e trigonometria, angoli solidi. Il Sistema Internazionale delle unità di misura. Teoria degli errori (cenni) e cifre significative. Vettori, operazioni con vettori e componenti cartesiane. Operatori vettoriali differenziali: gradiente, divergenza, rotore, laplaciano.

- Campo elettrico. Fenomeni elettromagnetici in natura. Eletticità. Cariche elettriche. Isolanti e conduttori. Forza di Coulomb. Vettore campo elettrico. Densità di carica. Campi vettoriali e linee di flusso. Campo elettrico e campo gravitazionale. Flusso del campo elettrico. Legge di Gauss per il campo elettrico, applicazioni. Equilibrio elettrostatico dei conduttori.
- Potenziale e capacità. Energia potenziale elettrostatica. Potenziale elettrico. Potenziale per varie distribuzioni di carica. Campo elettrico come gradiente del potenziale. Potenziale dei conduttori. Capacità elettrica. Condensatore piano. Condensatori in serie e parallelo.
- Corrente, resistenza, circuiti. Corrente elettrica, densità di corrente. Legge di Ohm, resistenza elettrica. Resistenze in serie e parallelo. Superconduttori (cenno). Potenza elettrica. Effetto Joule. Energia elettrica per uso domestico. Circuiti in corrente continua, batterie. Leggi di Kirchhoff. Eletticità atmosferica, fulmini.
- Campo magnetico. Magnetismo in natura. Polarità magnetiche. Campo magnetico. Forza di Lorentz. Carica in campo magnetico. Campo magnetico terrestre; aurore. Forza magnetica su un conduttore. Momento magnetico di una spira. Legge di Biot-Savart. Campo magnetico di un filo percorso da corrente. Forza magnetica fra conduttori. Definizione dell'ampere nel Sistema Internazionale. Legge di Ampère. Corrente di spostamento. Legge di Ampère-Maxwell.
- Magnetismo e induzione. Magnetismo atomico. Interpretazione microscopica del magnetismo della materia. Vettore magnetizzazione. Suscettività magnetica. Para-, Dia- e Ferro-magnetismo. Isteresi magnetica. Legge di Gauss per il magnetismo. Induzione elettromagnetica. Legge di Faraday-Lenz. Applicazioni tecnologiche (dinamo, motori, microfoni, registratori). Campo magnetico terrestre. Aurore.
- Onde elettromagnetiche. Radiazioni nell'Ambiente. Equazioni di Maxwell in forma integrale e

vettoriale. Equazione di d'Alembert per le onde. Risoluzione delle equazioni di Maxwell. Onde elettromagnetiche e vettore di Poynting. Energia della radiazione solare. Polarizzazione, riflessione e rifrazione delle onde elettromagnetiche. Dispersione della luce, diffusione, interferenza e diffrazione. Microscopia atomica, visualizzazione degli atomi mediante STM.

- Interazioni luce-materia. Radiazione termica di corpo nero, curva di Planck. Leggi di Wien e Stefan-Boltzmann. Fotoni e dualismo onda-corpuscolo. Emissione e assorbimento atomico, l'atomo come oscillatore (cenco), righe spettrali e bande molecolari. Proprietà ottiche delle sostanze, lampade a incandescenza e fluorescenza, temperatura di colore.
- Spettro elettromagnetico. Onde radio e telecomunicazioni, microonde, radiazione infrarossa. Luce visibile e colori, l'occhio umano e la visione, percezione dei colori. Raggi ultravioletti, raggi X e γ . Effetto fotoelettrico e radiazioni ionizzanti. Inquinamento elettromagnetico, linee elettriche e stazioni radio, normativa, inquinamento luminoso.
- Radiazioni e particelle. Radiazioni naturali e artificiali, radiazioni di tipo non elettromagnetico. Nucleo atomico e particelle nucleari. L'energia del nucleo, radioattività, decadimenti. Modello standard delle particelle, forze fondamentali.



Testi in inglese

	Italian
	<p>Introduction to environmental physics ad mathematical basis</p> <p>Electromagnetism:</p> <ul style="list-style-type: none"> +Electric field +Electric potential and capacity +Electric current, resistors and electric circuits <p>Magnetism:</p> <ul style="list-style-type: none"> +Magnetic field +Magnetism and induction <p>Radiation:</p> <ul style="list-style-type: none"> +Electromagnetic waves +Interaction between radiation and matter +Electromagnetic spectrum +Radiation and particles <p>Seminars</p>
	<p>Physics, Volume 2</p> <p>David Halliday, Robert Resnick</p>
	<p>Knowledge and understanding: the student will acquire knowledge of basic of processes associated to environmental physics and electromagnetism, and their implementation in environmental systems.</p> <p>Applying knowledge and understanding: the student will gain confidence on electromagnetic emission , and will learn basic notions on the interaction between radiation and matter and on the physics of the radioactive radiation.</p> <p>Making judgements: the student will be guided in the interpretation of the complexity of physical data, with the aim of being able to apply the acquired knowledge to solve problems in an original and creative way.</p> <p>Communication skills: the student will be required to describe in an accurate way and with proper language the solution of problems that concern environmental physics.</p> <p>Learning skills: the student will leard to combine information coming from the textbook, from lectures and from teachers' seminars.</p>

	<p>It is considered as a prerequisite a deep knowledge of mathematics and general physics.</p> <p>No propedeuticity is explicitly required.</p>
	<p>Lectures at the blackboard and with slides, seminars with slides, solution of proposed problems during the classes.</p>
	<p>Nothing</p>
	<p>Oral exam on the whole material.</p>