

SCHEDA DOCENTE PROGRAMMA - A.A. 2018-2019

**PROGRAMMA DELL'INSEGNAMENTO DI
"FISICA APPLICATA"
DEL CORSO DI STUDIO
"LAUREA TRIENNALE BIOTECNOLOGIE"**

NUMERO DI CREDITI: 7

SEMESTRE: PRIMO

COGNOME E NOME DOCENTE: ALECCI MARCELLO

ORARIO DI RICEVIMENTO: LUNEDI ORE 12:30-13:30

SEDE PER IL RICEVIMENTO: STUDIO DOCENTE, COPPITO 2, stanza A.0.19

N. TELEFONO: 0862/433487

E-MAIL: marcello.alecci@univaq.it

1	Obiettivi del Corso	VEDI SILLABO ALLEGATO E MATERIALE DIDATTICO REPERIBILE NELLA PAGINA E-LEARNING DEL CORSO HTTPS://WWW.DIDATTICA.UNIVAQ.IT/MOODLE/COURSE/VIEW.PHP?ID=5495
2	Contenuti del corso e gli esiti di apprendimento	VEDI SILLABO ALLEGATO E MATERIALE DIDATTICO REPERIBILE NELLA PAGINA E-LEARNING DEL CORSO HTTPS://WWW.DIDATTICA.UNIVAQ.IT/MOODLE/COURSE/VIEW.PHP?ID=5495
3	Conoscenze di base richieste e attività di apprendimento	VEDI SILLABO ALLEGATO E MATERIALE DIDATTICO REPERIBILE NELLA PAGINA E-LEARNING DEL CORSO HTTPS://WWW.DIDATTICA.UNIVAQ.IT/MOODLE/COURSE/VIEW.PHP?ID=5495
4	Metodi e criteri di valutazione e verifica	VEDI SILLABO ALLEGATO E MATERIALE DIDATTICO REPERIBILE NELLA PAGINA E-LEARNING DEL CORSO HTTPS://WWW.DIDATTICA.UNIVAQ.IT/MOODLE/COURSE/VIEW.PHP?ID=5495
5	Materiale Didattico	VEDI SILLABO ALLEGATO E MATERIALE DIDATTICO REPERIBILE NELLA PAGINA E-LEARNING DEL CORSO HTTPS://WWW.DIDATTICA.UNIVAQ.IT/MOODLE/COURSE/VIEW.PHP?ID=5495

Università degli Studi dell'Aquila
AA 2017/18
Dipartimento DISCAB
CL Triennale Biotecnologie
Sillabo e Programma di
FISICA APPLICATA

Docente: Prof. Marcello Alecci	Sede di Ricevimento: studio docente, edificio Coppito 2, seminterrato, Stanza A.0.19
Orario ricevimento: lunedì ore 12:30-13:30, previo appuntamento via e-mail marcello.alecci@univaq.it . Il ricevimento non si svolge la settimana degli appelli di esame.	Sito web: www.univaq.it
Settore Scientifico - Disciplinare: FIS/07 (02/B3)	CFU totali: 7 CFU di Fisica Applicata per un totale di 63 ore di lezioni frontali ed esercitazioni.
Tipologia attività formativa: A1	Moduli: 5
Obiettivi formativi: Il corso di Fisica Applicata ha lo scopo di fornire conoscenza, capacità di comprensione e capacità operative relative ai principi e metodi della fisica classica (meccanica, acustica, ottica ed elettromagnetismo), con particolare riguardo agli argomenti che trovano impiego nelle metodologie biotecnologiche. Inoltre, il corso si propone di fare acquisire gli strumenti operativi per l'acquisizione, l'analisi, l'interpretazione e la presentazione di dati sperimentali. In particolare si approfondirà la conoscenza degli strumenti ottici e l'utilizzo pratico del microscopio ottico.	
Conoscenze di base richieste ed attività di apprendimento: Programma di matematica e fisica delle scuole superiori. Excel. L'attività di apprendimento si svolge attraverso lezioni teoriche frontali, esercizi numerici, esercitazioni al PC, seminari tematici.	
Modalità di accertamento del profitto: esame scritto.	
Materiale didattico: reperibile nella pagina e-learning del corso HTTPS://WWW.DIDATTICA.UNIVAQ.IT/MOODLE/COURSE/VIEW.PHP?ID=5495 .	
Programma sintetico (sillabo): CARATTERISTICHE DATI SPERIMENTALI, ERRORI DI MISURA, VETTORI, MOTO, FORZE, LAVORO ED ENERGIA, SISTEMI PUNTI MATERIALI ED URTI, MOTI DI ROTAZIONE, MOTI OSCILLATORI, ONDE MECCANICHE, SUONO, CARICA E CAMPO ELETTRICO, POTENZIALE ELETTRICO E CAPACITA', CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA, CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA, CAMPO MAGNETICO, SPETTRO ELETTRROMAGNETICO, OTTICA, MICROSCOPIA OTTICA.	
TESTI ADOTTATI: 1) L. Kirkup, "Experimental Methods: An introduction to the analysis and presentation of data", Wiley, 1994, ISBN 0-471-33579-7 (per la prima unità didattica). 2) J. S. Walker, "Fondamenti di Fisica". Quinta edizione, Pearson Addison Wesley, 2015, ISBN 978-886-5189-283 (per tutte le altre unità didattiche).	
TESTI CONSIGLIATI: In alternativa al Walker è consigliato uno dei seguenti libri: 1) R.A. Serway, J.W. Jewett, "Principi di Fisica", EdiSES, Napoli, 2015, ISBN 978-88-7959-864-4. <u>oppure</u> 2) D.C. Giancoli, "Fisica – Principi ed Applicazioni". Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2017, ISBN 978-8808-88000-0. <u>oppure</u> 3) D. Halliday, R. Resnick, J. Walker, "Fondamenti di Fisica", Casa Editrice Ambrosiana, Milano, 2015, ISBN 978-8808-18229-6. <u>oppure</u> 4) P.R. Kesten, D. L. Tauck, "Fondamenti di Fisica", Casa Editrice Zanichelli, Bologna, 2014, ISBN 978-88-08-26358-2.	

TESTI ESERCIZI CONSIGLIATI:

Come ausilio didattico per la parte di esercizi e problemi di fisica:

1) J. R. Gordon - R. V. McGrew - R. A. Serway - J. W. Jewett, Jr., "Esercizi di Fisica", EdiSES, Napoli, 2004, ISBN 978-8879-5955-68.

Programma di Fisica Applicata

Unità didattica N. 1: ANALISI E PRESENTAZIONE DATI

1. CARATTERISTICHE DATI SPERIMENTALI

Il mondo fisico

Grandezze fisiche fondamentali e derivate

Grandezze scalari e vettoriali

Analisi dimensionale

Unità di misura e Sistema Internazionale (SI)

Cifre significative e notazione scientifica

Potenze e proprietà

Conversione unità di misura

Ordine di grandezza

Ordini grandezza lunghezze in Biologia

Tablelle

Grafici xy lineari, semi-logaritmici, doppio-logaritmici

Interpolazione lineare

Metodo della massima e minima pendenza

Linearizzazione equazioni e grafici

Il quaderno di laboratorio

Strumenti di misura: il metro, il calibro, il micrometro ed il goniometro

Metodo triangolazione

Calcolo funzioni trigonometriche con calcolatrice (RDG)

2. ERRORI DI MISURA

Errore (incertezza) su misura singola

Errore assoluto, relativo e percentuale

Misure single e ripetute

Media e semidispersione massima

Errori casuali e sistematici

Precisione ed accuratezza

Propagazione degli errori

Formule pratiche propagazione errori

Media, varianza e deviazione standard

Errore standard media

Istogrammi

Distribuzione Gaussiana

Gaussiana in forma standardizzata

Limiti di confidenza

Propagazione errori statistici

Metodo minimi quadrati

Utilizzo del foglio elettronico Excel

Unità didattica N. 2: MECCANICA

3. VETTORI, MOTO, FORZE

Vettori e versori

Vettori in componenti cartesiane e polari (sferiche)

Operazioni vettoriali (+ e -)

Prodotto scalare

Prodotto vettoriale

Interpretazione geometrica prodotto vettoriale

Operatore gradiente

Operatore divergenza
Operatore circuitazione
Derivata nel tempo di un vettore
Derivata nel tempo di un prodotto scalare
Derivata nel tempo di un prodotto vettoriale
Moti unidimensionali
Traiettoria, posizione, spostamento, distanza
Velocità scalare media e velocità media
Velocità istantanea (metodo grafico ed analitico)
Interpretazione geometrica velocità
Accelerazione media ed istantanea
Interpretazione geometrica accelerazione
Moto uni-dimensionale con posizione costante
Moto uni-dimensionale con velocità costante
Moto uni-dimensionale con accelerazione costante
Equazioni pratiche moto uni-dimensionale con accelerazione costante
Esempio spazio di frenata
Esempio corpo in caduta libera
Moto in due e tre dimensioni
Esempio moto del proiettile
Esempio moto circolare uniforme
Equazioni del moto armonico semplice
Forza e massa
Definizione operativa forza (dinamometro)
Punto materiale
Problema fondamentale della dinamica
Prima legge di Newton (legge di inerzia)
Seconda legge di Newton
Schema del corpo libero
Terza legge di Newton
Applicazioni delle leggi di Newton
Esempio forza peso
Accelerazione di gravità
Esempio forza normale
Esempio forza elastica (molle)
Esempio forze tensione (corde)
Legge di Hooke
Esempio piano inclinato
Esempio pendolo
Forze di attrito
Forze e moto circolare
Forza centripeta e centrifuga
Forze dipendenti dalla velocità
Resistenza del mezzo e velocità limite
Sedimentazione
Elettroforesi
Centrifuga

4. LAVORO ED ENERGIA

Il lavoro: moto uni-dimensionale con forza costante
Interpretazione geometrica lavoro
Richiami funzioni integrale
Lavoro di una forza variabile
Esempio lavoro di una molla
Esempio lavoro forza di attrito
Lavoro totale forze applicate
Energia cinetica
Ordini grandezza energia cinetica
Teorema dell'energia cinetica (forze vive)
Potenza
Esempio potenza meccanica automobile
Forze conservative e non conservative
Lavoro ed energia potenziale

Esempio energia potenziale gravitazionale
Esempio energia potenziale elastica
La curva dell'energia potenziale
Energia meccanica
Principio conservazione energia meccanica
Esempi conservazione energia

5. SISTEMI PUNTI MATERIALI, URTI E CENTRO DI MASSA

Quantità di moto di un punto materiale
Quantità di moto di un sistema di punti materiali
Seconda legge di Newton per un sistema di punti materiali
Impulso e quantità di moto
Principio di conservazione quantità di moto
Esempio studenti pescatori
Sistemi di punti materiali: variazioni di energia cinetica
Urti elastici ed anelatici in una dimensione
Urti in due dimensioni
Il centro di massa
Corpi con densità uniforme e variabile
Esempio centro di massa del corpo umano
Il moto del centro di massa

6. MOTO ROTAZIONALE

Moto circolare e variabili rotazionali
Posizione, velocità ed accelerazione angolare
Rotazione con accelerazione angolare costante
Forza centrifuga
Moto di rotolamento
Energia cinetica rotazionale
Calcolo del momento d'inerzia
Conservazione energia
Momento torcente di una forza
Seconda legge di Newton per il moto rotatorio
Momento angolare
Momento angolare di un sistema di particelle
Momento angolare di un corpo rigido che ruota intorno a un asse fisso
Conservazione del momento angolare
Centrifugazione ed ultracentrifuge

Unità didattica N. 3: OSCILLAZIONI ED ONDE

7. MOTI OSCILLATORI

Moto periodico
Moto armonico semplice
Conservazione energia moto armonico
Relazione tra moto circolare uniforme e moto armonico
Periodo di oscillazione di una massa collegata ad una molla verticale
Esempio oscillazione sistema a due corpi con forza elastica
Il pendolo semplice
Esempio misura di g con il pendolo
Moto armonico smorzato
Esempio moto pendolo smorzato
Oscillazioni forzate
Fenomeni di risonanza meccanica

8. ONDE E SUONO

Onde longitudinali ed onde trasversali
Onde sonore
Lunghezza d'onda, frequenza e velocità
Esempi di velocità del suono
Infrasuoni, suoni ed ultrasuoni
Intensità sonora assoluta
Intensità relativa e decibel
Curve limite sensibilità suono
Il sistema di percezione sonoro umano (suono e cervello)

Percezione stereoscopica del suono
Effetto Doppler
Principio ecografia (modalità A e B)
Equazione 1D onde
Pulsazione e numero d'onda
Battimenti
Sovrapposizione onde
Interferenza costruttiva e distruttiva
Esempio altoparlanti
Onde stazionarie su una corda
Esempio strumenti musicali a corde
Invenzioni e pianoforte
Onde stazionarie colonna vibrante
Esempio strumenti musicali a fiato
Esempio moti risonanza edifici (Torri di Savona)

Unità didattica N. 4: ELETTRICITA' E MAGNETISMO

9. CARICA E CAMPO ELETTRICO

Carica elettrica e Coulomb
Linee di forza campo elettrico
Campo elettrico generato da una carica puntiforme
Campo elettrico generato da un dipolo elettrico
Campo elettrico del condensatore
Conduttori e isolanti
Flusso del campo elettrico
Legge di Gauss e legge di Coulomb
Forze elettriche in biologia molecolare

10. POTENZIALE ELETTRICO E CAPACITA'

Potenziale elettrico
Superfici equipotenziali
Potenziale dovuto a una carica puntiforme
Potenziale dovuto a un insieme di cariche puntiformi
Potenziale dovuto a un dipolo elettrico
Come calcolare il campo elettrico dato il potenziale
Energia potenziale in presenza di un sistema di cariche puntiformi
Condensatore e capacità elettrica
Condensatori in serie e in parallelo
Energia immagazzinata in un campo elettrico
Condensatore in presenza di un dielettrico
L'elettrocardiogramma ECG

11. CIRCUITI IN CORRENTE CONTINUA

Cariche in movimento e correnti elettriche
Corrente elettrica
Densità di corrente
Resistenza e resistività
Differenze di potenziale
Legge di Ohm
Energia e potenza nei circuiti elettrici
Lavoro, energia e f.e.m.
Stimolatori cardiaci
Strumenti di misura
Il sistema nervoso e la conduzione nei nervi

12. CIRCUITI IN CORRENTE ALTERNATA

Condensatori e induttori
Autoinduzione ed induttanza
Il trasformatore
Potenza nei circuiti a corrente alternata
L'analogia elettricità-meccanica
Oscillazioni smorzate
Oscillazioni forzate e risonanza
Circuito RLC in serie e parallelo

13. CAMPO MAGNETICO

- Definizione di B e H
- Carica in moto circolare
- Forza magnetica agente su un filo percorso da corrente
- Momento torcente su una spira percorsa da corrente
- Dipolo magnetico
- Corrente elettrica e campo magnetico
- Calcolo del campo magnetico
- Forza magnetica su un filo percorso da corrente
- Una spira percorsa da corrente come dipolo magnetico
- Legge di induzione di Faraday
- Legge di Lenz
- Effetto Hall
- Principio funzionamento spettrometro di massa
- Applicazioni spettrometria massa

Unità didattica N. 5: ONDE ELETTROMAGNETICHE ED OTTICA

14. ONDE ELETTROMAGNETICHE

- Definizione operative onde elettromagnetiche (OEM)
- Velocità OEM
- Produzione e ricezione OEM
- Tipologie antenne e direzionalità
- Circuiti elettrici risonanti (RLC)
- Equazione OEM
- Vettori di campo elettrico e magnetico
- Fronti OEM (onde sferiche e piane)
- Energia e quantità di moto OEM
- Effetto Doppler
- Polarizzazione OEM
- Polarizzatori ed analizzatori
- Applicazioni biomediche polarizzatori
- Angolo di Brewster
- Lo spettro elettromagnetico
- Interazione materia-OEM
- Equazione di Planck
- Cenni alle spettroscopie (NMR, IR, UV, VIS, X)

15. OTTICA GEOMETRICA

- La luce visibile
- Spettro visibile e sensibilità occhio
- Il sistema visivo umano
- La riflessione della luce
- Legge della riflessione
- Esempio specchio piano
- Riflettori angolari ed applicazioni
- Specchi sferici
- Raggi principali specchi concavi e convessi
- Metodo geometrico costruzione immagini specchi
- Equazione degli specchi
- Tabella convenzione segni specchi
- Aberrazione sferica e specchio parabolico
- Riflessione, rifrazione e dispersione
- La rifrazione della luce (Legge di Snell)
- Indice di rifrazione materiali
- Esempio rifrazione lastra
- Riflessione totale
- Dispersione ed arcobaleno
- Le lenti sottili
- Equazione fuoco lenti sottili
- Costruzione delle immagini con le lenti
- Equazione delle lenti sottili
- Tabella caratteristiche immagini lenti

Lenti, aberrazione sferica ed aberrazione cromatica

16. STRUMENTI OTTICI E MICROSCOPI

Ingrandimento e risoluzione

Dall'occhio umano al microscopio elettronico

L'occhio come strumento ottico

Potere accomodamento e punto prossimo

Miopia e metodi di correzione

Ipermetropia e metodi di correzione

La macchina fotografica analogica e digitale

La lente di ingrandimento

Il microscopio ottico composto a luce trasmessa

Principio funzionamento microscopio

Potere ingrandimento

Diffrazione OEM (foro, fessura)

Potere risoluzione microscopio (Equazione Abbe)

Il microscopio virtuale NASA

Cenni di microscopia a fluorescenza

Cenni di microscopia a forza atomica

Cenni di microscopia elettronica

Utilizzo del microscopio ottico in campo biotecnologico

Il telescopio

Il binocolo

Il fibroscopio

**Docente
Prof. M. Alecci**