UNIVERSITÀ DI PISA

FISICA

MARIA LUISA CHIOFALO

Academic year	2023/24
Course	CHIMICA E TECNOLOGIA FARMACEUTICHE
Code	423BB
Credits	6

Modules	Area	Type	Hours	Teacher(s)
FISICA	FIS/03	LEZIONI	52	MARIA LUISA CHIOFALO JORGE YAGO MALO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze
Al termine dell'insegnamento, lo/la studente avrà sviluppare conoscenze concettuali, procedurali e fattuali sulla fisica e chimica-fisica di base, e in particolare:
1. Conoscere concetti e leggi della dinamica classica per oggetti solidi puntiformi ed estesi e fluidi, elettromagnetismo con elementi di onde elettromagnetiche, e di fisica quantistica elementare
2. Conoscere il funzionamento di strategie e metodi di base per la soluzione di problemi di dinamica classica ed elettrostatica

3. Conoscere il funzionamento di oggetti e di fenomeni di vita quotidiana nei quali si manifestano concetti e idee di cui al punto 1.

Modalità di verifica delle conoscenze
Nella prova scritta, prevalentemente nel pretest sulle tre aree concettuali:

- Area 2-Conoscenze di dinamica
- Area 3-Conoscenze di elettromagnetismo
- Area 4-Conoscenze di fisica quantistica

e in parte nell'esercizio procedurale

- Area 1- Competenze procedurali su dinamica ed elettrostatica

Capacità
Al termine dell'insegnamento, la/lo studente avrà appreso a:
1. Riconoscere nella complessità della fenomenologia il modo in cui concetti e idee apprese si manifestano
2. Organizzare e mettere in relazione questa conoscenza disciplinare in una stessa mappa concettuale
3. Connettere la comprensione concettuale e la formalizzazione del problema con la fenomenologia e interpretare qualitativamente la fenomenologia in termini di pochi concetti e idee essenziali, e inferirne il funzionamento
4. Formalizzare i concetti e saperli trattare attraverso l'uso di uno o più tra i metodi sviluppati nel corso e relative procedure
5. Individuare la procedura più funzionale alla soluzione di un dato problema ed eseguirla
6. Valutare in modo critico idee e soluzioni ai problemi di fisica proposti
7. Comunicare in modo efficace ed efficiente conoscenze e idee sviluppate, utilizzando conoscenze di fisica di base
8. Lavorare con autonomia, consapevolezza della mappa concettuale e di quanto appreso, e capacità di autovalutazione
9. Lavorare in team

Modalità di verifica delle capacità
Nella prova scritta, prevalentemente nella risoluzione dell'esercizio procedurale

- Area 1- Competenze procedurali su dinamica ed elettrostatica

e in parte nel pretest concettuale su

- Area 2-Conoscenze di dinamica
- Area 3-Conoscenze di elettromagnetismo
- Area 4-Conoscenze di fisica quantistica

Le competenze trasversali sono verificate nell'intera prova come area a sé:

- Area 5 - Competenze trasversali: grado di consapevolezza di quanto appreso, appropriatezza e chiarezza nell'esprimere e formalizzare le soluzioni agli esercizi

Comportamenti

- Interesse per la fisica di base dalla dinamica classica alla fisica quantistica
- Curiosità e spirito critico
- Spirito di iniziativa e partecipazione attiva
- Correttezza al momento della valutazione

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica del comportamenti viene operata in aula nel corso e in sede di prova d'esame mediante osservazione, e mediante attività di valutazione formativa in itinere sul portale elearning.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di matematica e di fisica delle Scuole Superiori, come da test di accesso.

Indicazioni metodologiche

Le attività d'aula e online sono disegnate attorno agli obiettivi di apprendimento e sono ispirate ad una combinazione di apprendimento attivo e cooperativo, flipped classroom. In particolare:
A. Lezione in aula. Si intende, per ogni argomento:
(a) Discutere qualitativamente concetti e idee di base emergenti da fenomeni di vita quotidiana, utilizzando dimostrazioni d'aula, giochi, racconti di storie e metafore, e il materiale de La fisica di tutti i giorni caricato sul portale. Si intende così educare all'intuizione e al pensiero creativo e fuori dagli schemi, in un apprendimento divergente (divertente). Idealmente, questo (divergente) piacere di apprendimento dovrebbe accompagnare lo sviluppo (convergente, focalizzato) di conoscenza. Questo approccio favorisce l'elaborazione di motivazioni personali all'apprendimento. "La mente non ha bisogno, come un vaso, di essere riempita, ma piuttosto, come legna, di una scintilla che l'accenda e vi infonda l'impulso della ricerca e un amore ardente per la verita'" (Plutarco).
(b) Formalizzare i concetti discussi qualitativamente come descritto in (a) (conoscenza concettuale);
(c) Verificare la comprensione dei concetti attraverso l'uso di domande concettuali poste con metodi digitali online: (1) si pone la domanda, (2) si fissa un tempo per elaborare la risposta individuale e, formulata questa, per la discussione della risposta in piccoli gruppi con modalità di apprendimento cooperativo, (3) si comunica successivamente la risposta di gruppo con dispositivo mobile wifi e in forma anonima, (4) si visualizza direttamente in aula la statistica delle risposte, (5) si discutono le risposte corrette e quelle errate, in modo da mettere in luce e classificare errori concettuali e procedurali, (6) si prosegue l'attività didattica programmata se l'esito della verifica è statisticamente positivo, mentre in caso contrario si rimane sull'argomento con ulteriori spiegazioni e verifiche di apprendimento. Questa attività consente di verificare dinamicamente lo stato di comprensione e apprendimento, e di modificare dinamicamente le attività didattiche conseguenti.
(d) Per ogni insieme di semplici concetti e leggi, sviluppare e classificare procedure di soluzione per esercizi più complessi (conoscenza procedurale);
(e) Applicare le procedure di soluzione di cui in (d) a casi di studio (conoscenza fattuale)
(f) Per ogni macro-argomento, costruire in modo interattivo una mappa concettuale che lo rappresenta, evidenziando concetti e relazioni tra questi, e rafforzando in questo modo la consapevolezza di quanto appreso
(g) Potenziare e motivare le e gli studenti, valorizzando le loro domande formulate in aula e le eventuali risposte fornite nella discussione collettiva. Chi fa domande normalmente ha la gratitudine del resto dell'aula.
(h) Discutere approfondimenti su richiesta, per chi ha ancora curiosità.
Si farà anche uso di un approccio flipped classroom.
B. Portale elearning e Canale Teams del corso. Contengono:
(a) Una organizzazione ragionata di quanto fatto a lezione, slides, mappe concettuali, weblink utili, la cosiddetta Street Physics Toolbox nella forma di 60 videopillole su singoli concetti del corso.
(b) Le comunicazioni relative al corso, incluse quelle relative agli esiti delle prove d'esame e alle azioni conseguenti di verbalizzazione. Per questo motivo, l'iscrizione al corso sul portale è fortemente consigliata. Per le e gli studenti che abbiano interesse, l'uso del forum per discutere di argomenti del corso.
(c) Sondaggi collettivi d'aula, per coinvolgere quante più persone possibile che cooperino al successo del processo di apprendimento.
(d) Compiti per casa, sotto forma di test, sono disponibili sul portale dell'elearning e sono eseguibili direttamente online sul web in modalità di autovalutazione formativa. Il test è preparato in modo che le risposte corrette sono motivate. In questo modo ciascuno/a ha l'opportunità di sperimentare una forma di autovalutazione e acquisire autonomia.
(e) Raccolte di prove d'esame.
C. Ricevimento
Chiarimenti sono possibili anche nelle ore di ricevimento individuale o per gruppi con la docente e/o con tutors, su appuntamento email.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Parte I: Competenze trasversali e competenze di base
- Un esercizio di pianificazione: presentazione del Corso attraverso questo Syllabus
- Risorse, Metodi e Strategie generali per la soluzione di problemi a partire da esempi (questa parte può essere discussa durante il lavoro pratico in aula sulla soluzione di problemi specifici)

Parte II: Concetti, applicazioni, e strategie di soluzione per semplici problemi di Meccanica e dinamica classica

- Le tre leggi per il moto traslatorio nel modello di punto materiale. Concetti di posizione, velocità, accelerazione, massa, forza. Leggi della dinamica per il moto traslatorio. Condizioni iniziali. Vincoli ed equazioni vincolari.
- Procedura di soluzione di problemi di dinamica a partire dalle leggi con condizioni iniziali e vincoli.
- Quanti tipi di forze? Forze di contatto (reazioni vincolari, attrito in varie forme, forze elastiche, galleggiamento...) - Forze a distanza (gravitazionale, elettrica, magnetica,...)
- Energia, quantità di moto e Leggi di conservazione: Concetti di lavoro, energia, calore, trasferimento (inclusi i meccanismi di traporto del calore) e trasformazione dell'energia - Teorema dell'energia cinetica-Conservazione dell'energia -Legge di Bernoulli nei fluidi - Impulso e quantità di moto - Conservazione della quantità di moto - Urti
- Procedura di soluzione dei problemi di dinamica attraverso l'uso delle leggi di conservazione e, all'occorrenza, delle leggi di conservazione combinate con le tre leggi della dinamica.
- Dinamica di corpi estesi rigidi. Dizionario di concetti e leggi tra il modello di punto materiale e il modello di corpo rigido. Le tre leggi per il moto rotatorio e relative leggi di conservazione: Concetti di posizione velocità e accelerazione angolare, momento di inerzia, momento delle forze - Leggi della dinamica per il moto rotatorio - Impulso angolare e momento della quantita' di moto - Conservazione del momento angolare.

Parte III: Introduzione alla Termodinamica-Una lezione "cerniera" con il modulo di Chimica-Fisica
- A cosa serve
- Grandezze termodinamiche (temperatura, pressione, lavoro, energia interna, calore, entropia) e loro relazione con grandezze meccaniche: connessione macro-microscopica nella teoria cinetica e generalizzazione concettuale a sistemi più complessi
- Principi zero, primo e secondo della Termodinamica

Parte IV: Concetti, applicazioni, e strategie di soluzione per semplici problemi di Elettromagnetismo

- Elettricità: Elettrostatica. Legge di Coulomb - Concetto di campo elettrico - Legge di Gauss e campo elettrico di selezionate configurazioni di carica-Potenziale elettrico ed energia potenziale elettrica -Corrente e legge di Ohm.

- Magnetismo come fenomeno tra correnti elettriche e/o tra spin: Magnetostatica - Forze magnetiche - Concetto di campo magnetico - Legge di Ampère e campo magnetico per selezionate configurazioni di corrente - Induzione elettromagnetica e legge di Faraday-Lenz - Legge di Maxwell a corrente di spostamento - Circuiti DC e AC (elementi di base, solo se il tempo a disposizione lo consente: consultare il registro delle lezioni).
- Unificazione delle forze elettrica e magnetica e pappa concettuale dell'elettromagnetismo attraverso le equazioni di Maxwell.

- Onde elettromagnetiche: Concetti di base.
- Ottica elementare: Concetti di base (solo se il tempo a disposizione lo consente: consultare il registro delle lezioni).

Parte V: Concetti di Fisica moderna e fisica quantistica
- Concetti di base e dizionario della fisica quantistic: onda di probabilità e lunghezza d'onda di de Broglie, principio di indeterminazione di Heisenberg, spin e principio di indeterminazione per componenti differenti dello spin, fermioni e bosoni, livelli di energia di una particella quantistica in una scatola unidimensionale e di un elettrone in un atomo, livelli di energia di un oscillatore armonico quantistico unidimensionale, effetto tunnel, equazione di Schroedinger come equazione di energia per la funzione d'onda di probabilità.
- Concetti di base e dizionario della relatività (solo se il tempo a disposizione lo consente: consultare il registro delle lezioni).
- Elementi su misure spettroscopiche e funzioni di correlazione, attraverso esempi di diagnostica medica (raggi X e TAC, RMN, ecografia).
Parte V
Conclusioni: mappa concettuale delle conoscenze e delle competenze acquisite.
NOTA BENE: La termodinamica viene svolta nel corso di Chimica e chimica-fisica.

Bibliografia e materiale didattico

TESTI DI BASE

- Jewett & Serway, Principi di Fisica, V Edizione Vol. 1: Dinamica, Termodinamica, Elettromagnetismo, Ottica (Edises, 2010) . Con l'acquisto del testo è possibile anche accedere online ad un¡¯area studenti per esercizi e materiale di studio utile.
- Jewett & Serway, Principi di Fisica, V Edizione Vol. 2: Fisica Quantistica (Edises, 2010)
Un qualunque testo di fisica delle scuole medie superiori per gli strumenti di base
Materiale didattico per teoria ed esercizi del corso è online
TESTI DIVULGATIVI
- Lou Bloomfield, How things work - The physics of everyday life (J. Wiley, New York, 2001) e
How everything works [Making physics out of the ordinary] (J. Wiley, New York, 2007)
- Albert Einstein e Leopold Infeld, L'evoluzione della fisica (Bollati-Boringhieri, 1965)
- Andrea Frova, La fisica sotto il naso (BUR, Milano 2006)
- Monica Marelli, La fisica del tacco 12 (Rizzoli, Milano 2009) [Tutta la fisica che serve alle donne (e agli uomini che vogliono capire le donne]

- Lawrence Krauss, La fisica di Star Trek (Longanesi, Milano 1998)
- James Kakalios, La fisica dei supereroi (Einaudi, Torino 2005)
- Peter Barham, The Science of Cooking (Springer, Berlino 2001)
- Bruce Colin, Scherlock Holmes e i misteri della Scienza (Cortina Raffaello, 1997)

TESTI DI METODOLOGIA DIDATTICA

- C. Casula, I porcospini di Schopenauer' (Franco Angeli, 2003) [Sui metodi didattici e le metafore per l'apprendimento]
- R. Knight, Physics for Scientists and Engineers: A strategic approach, Pearson
- H. Gardner, Frames of Mind: The theory of multiple intelligences

Indicazioni per non frequentanti

La frequenza è obbligatoria. Si suggerisce comunque di utilizzare al massimo le potenzialità del portale elearning e le risorse cartacee e online del libro di testo.

Modalità d'esame

Prova d'esame. La prova d'esame è composta di una o più prove scritte. In alcune condizioni, può essere richiesta una prova orale (si veda di seguito).
La prova scritta è svolta sul portale elearning del corso, al quale è dunque necessario avere effettuato l'iscrizione con la password del corso fornita a inizio corso e con il materiale di lezione.

* Per coloro che seguono il corso, si può prevedere di svolgere la prova scritta in due parti, ovvero due prove in itinere, una durante e una alla fine del corso. L'effettivo svolgimento delle prove in itinere dipende dall'effettivo andamento del corso e viene comunicato a circa metà dello svolgimento del programma di dinamica
* L'eventuale prova orale ha luogo di norma entro una settimana dall'ultima prova in itinere, nei seguenti casi:
-- A giudizio della commissione, la valutazione di una o più delle aree di competenza effettuata nella prova scritta deve essere consolidata acquisendo ulteriori elementi di valutazione.
-- La valutazione di tutte le aree di competenza effettuata nella prova scritta risulta sufficiente e la/lo studente desidera migliorare la valutazione ottenuta.

Composizione della prova scritta. La prova scritta è composta da un pretest con tre serie di esercizi concettuali (Area 2-Conoscenze di dinamica, Area 3-Conoscenze di elettromagnetismo, Area 4-Conoscenze di fisica quantistica) e da un esercizio procedurale (Area 1-Competenze procedurali su dinamica ed elettrostatica).
Più in dettaglio, le prove sono così composte:

- Pretest: tre serie di test concettuali (5 domande di dinamica, 4 domande di elettromagnetismo, 2 domande di fisica quantistica) a risposta libera e/o a risposta multipla, la cui soluzione richiede la conoscenza la conoscenza di concetti, e leggi, e semplici procedure di soluzione, e la capacità di applicare concetti e semplici procedure alla soluzione dello specifico caso. I test a risposta multipla sono concepiti con la tecnica dei distrattori, sono possibili anche più risposte corrette, ed è obbligatorio motivare adeguatamente la o le risposte corrette. *Il pretest viene effettuato sul portale Moodle del corso,* ***al quale gli/le studenti dovranno dunque essere iscritti/e.*** *In caso non sia disponibile un'aula informatica attrezzata per l'occasione, sarà richiesto agli/le studenti di portare un proprio dispositivo (cellulare, tablet, o laptop sono tutti ok per lo scopo). In caso di necessità comunicata in tempo utile alla segreteria didattica, allo/la studente sarà fornito un dispositivo dal Corso di Studi.*

- Un esercizio procedurale di dinamica ed elettrostatica, la cui soluzione richiede la conoscenza di concetti, leggi e una o più procedure di soluzione mediamente complesse, e la capacità di implementare queste procedure nella soluzione dello specifico caso. L'esercizio procedurale sarà svolto su carta e successivamente caricato sul portale elearning del corso.

Valutazione della prova scritta.

- Il pretest si intende superato se la valutazione di ogni area è superiore al 50% del valore massimo previsto per quell'area e contemporaneamente la valutazione complessiva dei tre test è superiore al 60% del voto massimo previsto per l'intera prova.

Il valore massimo del pretest è 20 e i valori massimi per le singole aree sono:
-- 10 punti per l'Area 2 - Conoscenza concettuale e fattuale della dinamica classica: conoscenza di concetti e capacità di applicarli attraverso semplici procedure a specifici casi di esame.
-- 8 punti per l'Area 3 - Conoscenza concettuale e fattuale di elettromagnetismo e fisica moderna: conoscenza di concetti e capacità di applicarli attraverso semplici procedure a specifici casi di esame.
-- 2 punti per l'Area 4 - Conoscenza concettuale e fattuale della fisica quantistica: conoscenza di concetti e capacità di applicarli attraverso semplici procedure a specifici casi di esame.

- L'esercizio procedurale si intende superato se la valutazione è superiore al 60% del valore massimo previsto, ovvero:

-- 8 punti per l'Area 1- Conoscenza procedurale e fattuale: conoscenza delle procedure e capacità di applicarle a specifici casi di esame
Il voto finale è composto dalla somma delle seguenti valutazioni:

- valutazione del pretest, pesata con il 30%
- valutazione dell'esercizio procedurale, pesata con il 70%
- valutazione dell'Area 5 - Competenze trasversali: grado di consapevolezza di quanto appreso, appropriatezza e chiarezza nell'esprimere e formalizzare le soluzioni agli esercizi. La valutazione massima dell'Area 5 è 5 punti.

Materiali di consultazione ammessi. Durante l'esame scritto è consentita la consultazione di uno (**e uno solo**) libro di testo a scelta dello/a studente. Non è consentito l'uso di note, appunti, eserciziari.
Studenti con bisogni speciali. Studenti con bisogni speciali (DSA, condizioni di disabilità permanente, situazioni temporanee di disabilità o di

ridotta mobilità) sono pregati/e di contattare la docente per concordare eventuali strumenti compensativi e dispensativi da individuare anche le indicazioni e/o la semplice consulenza di USID.

Emergenza pandemica. In caso di ritorno a modalità a distanza a causa di emergenza pandemica, la modalità di verifica delle conoscenze sarà modificata tenendo conto delle indicazioni dell'Ateneo.

Verbalizzazione
La verbalizzazione deve essere effettuata nello stesso appello in cui è stata conseguita la valutazione sufficiente, secondo le modalità comunicate tramite newsletter sul portale elearning del corso.

Altri riferimenti web

- **Materiale messo a disposizione sul canale Teams del corso**
- Sito web del libro di testo Jewett & Serway, Principi di Fisica (Edises), Vol. 1 e 2
- Portale elearning di Fisica ed elementi di matematica e statistica per SPES, dove sono le slides del materiale de La Fisica di tutti i giorni nell'area"A.A. 2019-2020: Slides e test di verifica" https://moodle.farm.unipi.it/course/view.php?id=95#section-4
- Simulazioni di fenomeni fisici sul portale PhET dell'Università del Colorado, previa registrazione come studente, **https://phet.colorado.edu/**
- Canale youtube Oneminutephysics https://www.youtube.com/user/minutephysics?hl=it
- Archivio puntate di Piacere, Scienza! di Sara Maggi e Marilù Chiofal su http://osiris.df.unipi.it/~chiofalo/RADIO/radio.html oppure su iTunesU https://podcasts.apple.com/it/podcast/piacere-scienza/id432312463

Ultimo aggiornamento 18/02/2024 20:23