



UNIVERSITÀ DI PISA

LA FISICA DI TUTTI I GIORNI

MARIA LUISA CHIOFALO

Anno accademico	2023/24
CdS	FISICA
Codice	416BB
CFU	6

Moduli	Settore/i	Tipo	Ore	Docente/i
LA FISICA DI TUTTI I GIORNI	FIS/01	LEZIONI	48	MARIA LUISA CHIOFALO

Obiettivi di apprendimento

Conoscenze

Conoscenze specifiche

- Acquisire la conoscenza delle idee essenziali della fisica da Galileo alla fisica dei quanti
- Imparare come funzionano strumenti di uso quotidiano e come avvengono selezionati fenomeni dal punto di vista della fisica

Modalità di verifica delle conoscenze

Modalità di verifica: prova d'esame, composta da una lezione nello stile de La fisica di tutti i giorni, su un argomento specifico a scelta all'interno di un elenco di problemi non affrontati durante il corso.

Capacità

Lo/la studente avrà acquisito la capacità di:

- Modellizzare il funzionamento di fenomeni e oggetti quotidiani in termini di concetti e idee essenziali della fisica, attraverso strategie di problem solving
- Individuare e verificare fonti e materiali già esistenti e utili per lo story telling di idee della fisica
- Elaborare strategie efficaci per rappresentare i concetti e le idee essenziali, in ogni tratto della loro rappresentazione formale, attraverso semplici esempi tratti dalla cultura popolare e dimostrazioni d'aula
- Ideare e realizzare semplici dimostrazioni d'aula al servizio della discussione delle idee e concetti essenziali
- Raccontare in modo efficace ed efficiente problemi, anche complessi, della fisica a destinatari/e di diversa tipologia: insegnanti e studenti di gradi di istruzione pre-universitari fino all'infanzia, pubblico generale di ogni età in contesti di divulgazione scientifica
- Progettare un corso di fisica per gradi di istruzione pre-universitari
- Progettare un'attività di divulgazione scientifica

Modalità di verifica delle capacità

Modalità di verifica: prova d'esame, composta da un test a risposta multipla seguito da un colloquio su un argomento a scelta all'interno di un elenco di problemi non affrontati durante il corso.

Criteri di valutazione

La valutazione numerica è così composta:

- Fino a 24 punti per la comprensione degli specifici meccanismi fisici appresi nel corso (si veda più su per dettagli)
- Fino a 6 punti per l'acquisizione di competenze trasversali, in particolare:
 - metodo e scientific thinking



UNIVERSITÀ DI PISA

- grado di autonomia

- capacità di comunicare quanto appreso

- capacità di lavorare in gruppo

- consapevolezza di quanto appreso (contenuti del corso e strumenti)

Comportamenti

Acquisire competenze trasversali quali:

- Favorire la rimozione di convinzioni limitanti quali "non sono portato/a per la scienza" oppure "e' troppo difficile per me", "non sono in grado di capire". Favorire l'acquisizione dell'idea che tutti possono imparare a fare scienza.
- Sviluppare l'intuito fisico come uno degli strumenti utili per comprendere il funzionamento delle cose.
- Acquisire una mentalità scientifica e di un metodo nella soluzione dei problemi, attraverso la comprensione della sequenza di ipotesi e verifiche che hanno condotto alla comprensione dei fenomeni dati.
- Per chi fa studi specifici di fisica e materie correlate, migliorare la capacità di individuare i concetti alla base della comprensione dei fenomeni e di metterli in relazione in mappe concettuali.
- Capacità di lavorare in gruppo.
- Capacità di preparare e affrontare le verifiche e gli esami.
- Capacità di riconoscere quanto appreso (consapevolezza).
- Capacità di lavorare in modo autonomo (ovvero di auto-motivarsi, auto-dirigersi, auto-disciplinarsi e auto-valutarsi). Diceva Galileo Galilei: "Non puoi insegnare qualcosa ad un uomo, puoi solo aiutarlo a scoprire dentro di sé".
- Capacità di comunicare quanto si è compreso
- Coltivare la curiosità
- Sviluppare interesse
- Sviluppare capacità di partecipazione attiva
- Consapevolezza del processo di valutazione

Modalità di verifica dei comportamenti

La verifica dei comportamenti viene operata in aula mediante osservazione, eventualmente utilizzando i dati d'uso del materiale collocato sul portale elearning, e di nuovo mediante osservazione in aula nel corso dell'esame.

Prerequisiti (conoscenze iniziali)

Conoscenze di fisica della Scuola Superiore

Indicazioni metodologiche

Dei due pilastri del metodo scientifico, il metodo sperimentale e la formalizzazione, si punta tutto sul primo attraverso semplici dimostrazioni d'aula preparate o realizzate sul momento con oggetti di vita quotidiana, e concentrando una comprensione qualitativa dei concetti essenziali.

- Rigorosamente a partire da esempi di vita quotidiana piuttosto che dai principi e dalle leggi. Si può parlare di come funzionano (questa è solo una selezione per dare un'idea): pattini a rotelle, biciclette, ascensori, sistemi di irrigazione, aeroplani, aspirapolvere, materiali per l'abbigliamento, condizionatori d'aria, macchine fotocopiatrici, strumenti musicali, orologi, registrazione su cassette magnetiche, riproduttori di musica, forni a microonde, televisori, LED, trucco, telescopi e microscopi, imaging in medicina, coltelli e acciai, vetri, plastica, detersivi, culinaria, fantasy (fisica dei fumetti e fisica di Harry Potter).
- Senza l'uso di strumenti matematici, facendo leva sull'intuizione e - lì dove l'intuizione non aiuta o magari conduce a conclusioni non corrette - piccoli esperimenti d'aula (dove possibile) oppure spiegazioni con il linguaggio vero e proprio della divulgazione scientifica.
- Allo scopo di accrescere le motivazioni alla partecipazione, gli esempi di vita quotidiana da trattare saranno scelti per quanto possibile insieme agli/le studenti nel corso di una riunione preliminare, all'interno di un insieme di possibilità che includono quelle già proposte nei testi su citati e/o altre di interesse degli/le studenti. In questo senso, qualora l'esperienza didattica potesse essere ripetuta, sarebbe ogni volta diversa nel dettaglio. Gli argomenti non scelti possono rappresentare lo spunto per la preparazione della dissertazione prevista per l'esame.

Il materiale didattico è scaricabile dal portale elearning del corso, sotto forma di slides, video delle dimostrazioni d'aula, riferimenti bibliografici e weblink specifici.

Il progetto didattico da preparare e discutere come prova d'esame viene preparato con l'accompagnamento del/la docente in ricevimenti pianificati in modo individuale, e riguarda la selezione dell'argomento, l'individuazione delle fonti, il supporto per la preparazione delle dimostrazioni d'aula.

Le attività di valutazione in itinere sono esclusivamente di autovalutazione a scopo formativo, e includono l'accompagnamento nella preparazione del progetto didattico. Viene incoraggiato l'uso degli strumenti di discussione e sharing, nonché dei testi di autovalutazione disponibili online sul portale.

Programma (contenuti dell'insegnamento)

Il Programma effettivo viene definito nel corso della presentazione del corso ad inizio semestre, insieme agli e alle studenti partecipanti. Di seguito sono i dieci ambiti all'interno dei quali vengono scelti a maggioranza dei/le presenti in aula gli argomenti, uno per ogni ambito. P.es. Per la lezione 1 è possibile scegliere uno tra i seguenti oggetti o fenomeni di cui comprendere il funzionamento: Pattini o Palle varie, Rampe, o Bilance. Pattini o Palle varie significa che si può scegliere uno solo dei due argomenti.



UNIVERSITÀ DI PISA

Per la comprensione dei fenomeni sono all'occorrenza utilizzati esempi tratti da fumetti, da racconti gialli e noir, da libri e film di fantascienza e da film in generale. Per la fisica quantistica, sono utilizzati quantum games e tools interattive.

Ogni corso si conclude con un party a base di gelato (preparato durante la lezione in modo diverso dal solito).

Variazioni sono concordate su richiesta dei/le partecipanti.

Le tre leggi di Newton per moti traslatori

- Pattini o Palle da tennis/ping pong...
- Rampe
- Bilance

Le tre leggi di Newton per moti rotatori

- Altalene o Giostre
- Ruote o Biciclette
- Autoscontri

Statica e Dinamica dei Fluidi

- Palloni aerostatici o Cannucce o Immersioni o Ascensori
- Irrigazione o Frisbies e palloni da calcio o Aereoplani o Aspirapolveri

Calore e Termodinamica

- Abbigliamento o Stufe o Lampadine
- Condizionatori d'aria o Automobili
- Effetto serra e pannelli solari o Uragani e Previsioni del Tempo

Risonanza e onde meccaniche

- Orologi
- Violini e Strumenti Musicali
- Surfing

Forze elettriche e magnetiche - Elettrodinamica – Elettronica e Onde elettromagnetiche

- Macchine fotocopiatrici o Registratori o Treni a levitazione magnetica
- Torce o Generazione e Distribuzione di potenza elettrica o Motori elettrici
- Amplificatori o Telefoni o Radio e TV o Forni a microonde e telefonini

Luce e Ottica

- Luce del Sole o Vernici
- Macchine fotografiche o Telescopi e Microscopi

Fisica Moderna e Fisica Quantistica

- Laser e led
- Armi nucleari
- Diagnostica medica
- Teletrasporto quantistico
- Qubits e dintorni
- Quantum games

Scienza dei Materiali

- Coltelli e lame d'acciaio
- Vetri e Finestre
- Plastica

Fisica-Chimica

- Acqua, Vapore e Ghiaccio
- Purificazione dell'acqua
- Fisica in cucina



UNIVERSITÀ DI PISA

- Detersivi

Specials

- La Fisica di Harry Potter: Wingardium Leviosa - Portkey - Time Turner - Invisibility Cloak
- Il Tempo da Galileo alla Fisica Quantistica

Un programma tipico, dopo diversi anni, è per esempio:

- Calcio e altri sport (dinamica del punto materiale, del corpo rigido, e dei fluidi)
- Strumenti musicali o orologi (risonanza e onde)
- Tempo atmosferico (principalmente termodinamica)
- Forno a microonde (elettromagnetismo)
- Diagnostica medica (elettromagnetismo e fisica quantistica)
- La fisica di Harry Potter per babbani/e (quattro incantesimi per discutere fisica quantistica, elettromagnetismo, relatività)
- Fisica in cucina (chimica-fisica)

Ogni argomento occupa il tempo di più di una lezione.

Bibliografia e materiale didattico

- 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 "Sherlock Holmes e i misteri della Scienza" (Cortina Raffaello, 1997)
- C. Casula "I porcospini di Schopenhauer" (Franco Angeli, 2003) [Sui metodi didattici e le metafore per l'apprendimento]

si invita a verificare la disponibilità in biblioteca dei testi segnalati.

Modalità e materiali di lavoro

- Semplici esperimenti o dimostrazioni d'aula
- Materiale didattico, slides delle lezioni, video delle dimostrazioni d'aula, note e appunti disponibili sul sito <https://www.dm.unipi.it/elearning>
- Video-pillole Street Physics Toolbox (link fornito nel corso)
- Portale www.qplaylearn.com per risorse didattiche di fisica quantistica
- Per le persone interessate, e' possibile sperimentare e usufruire di una forma di ricevimento telematico con lavagna virtuale, attraverso un portale dell'e-learning.

Indicazioni per non frequentanti

Considerata l'importanza delle dimostrazioni d'aula nel metodo di lavoro, si consiglia fortemente di seguire il corso.

Modalità d'esame

Modalità: la prova d'esame consiste in un colloquio su un argomento a scelta all'interno di un elenco di problemi non esplicitamente affrontati durante il corso, da scegliere ed elaborare con la consulenza della docente se utile e/o necessario. La presentazione dovrà essere realizzata nello stile del corso, includendo una o più dimostrazioni d'aula.

Altri riferimenti web

Sono indicati sul portale elearning.

Ultimo aggiornamento 03/10/2023 15:49