Logo Image not found or type unknown

PROGRAMMA DEL CORSO DI FISICA DELLA MATERIA

SETTORE SCIENTIFICO

FIS/03 (PHYS-04/A)

CFU

9

SETTORE SCIENTIFICO DISCIPLINARE

/**/
FIS/03

ANNO DI CORSO

/**/
II Anno

TIPOLOGIA DI ATTIVITÀ FORMATIVA

/**/
Base q

Caratterizzante q

Affine X

Altre attività q

NUMERO DI CREDITI

/**/
9 CFU

DOCENTE

/**/

Monica Pozzo

MODALITÀ DI ISCRIZIONE E DI GESTIONE DEI RAPPORTI CON GLI STUDENTI

/**/
L’iscrizione ed i rapporti con gli studenti sono gestiti mediante la piattaforma informatica che permette l’iscrizione ai corsi, la fruizione delle lezioni, la partecipazione a forum e tutoraggi, il download del materiale didattico e la comunicazione con il docente. Un tutor assisterà gli studenti nello svolgimento di queste attività.

OBIETTIVI FORMATIVI SPECIFICI

/**/
Il corso ha lo scopo di offrire agli studenti conoscenze avanzate riguardo alle leggi fisiche che regolano il comportamento della materia in tutti i suoi stati fisici. Il corso permetterà allo studente di conoscere i fondamenti della fisica statistica per descrivere sistemi di particelle classiche e quantistiche, con applicazioni alla fisica della materia. Lo studente sarà in grado di descrivere la struttura atomica e molecolare e apprenderà le basi della teoria dello stato solido.

RISULTATI DI APPRENDIMENTO SPECIFICI

/**/
Conoscenza e capacità di comprensione

Obiettivo del corso consiste nel far conoscere agli studenti i più semplici modelli microscopici che permettano una spiegazione dei meccanismi alla base di alcuni importanti fenomeni macroscopici tipici dello stato solido.

Capacità di applicare conoscenza e comprensione

Il corso vuole, oltre alla comprensione degli aspetti teorici, presentare delle problematiche che possano essere immediatamente affrontate dagli studenti tramite i metodi e le tecniche apprese nella durata dell’insegnamento e che possano consequenzialmente essere applicate nelle attività sia della ricerca che dell’analisi di teoria della materia, delle molecole e dei solidi cristallini.

Autonomia di giudizio

Al completamento con successo di questo corso, gli studenti svilupperanno un atteggiamento critico nei confronti dei modelli statistici e delle valutazioni empiriche che vengono loro presentati e sapranno individuare eventuali errori o criticità dei modelli implementati.

Abilità comunicative

Lo studente saprà comunicare in modo chiaro e lineare idee originali, risultati sperimentali e principi alla base delle tecniche di analisi della materia e del suo comportamento che essa può assumere nelle diverse fasi. Sarà in grado di offrire critiche costruttive alle presentazioni di lavori non propri.

Capacità di apprendimento

Lo studente svilupperà le competenze necessarie per una comprensione efficace delle nuove teorie sviluppate e dei materiali innovatori creati nell'ambito della ricerca industriale.

PROGRAMMA DIDATTICO

1 - Fisica della Materia. Presentazione 2 - Introduzione alla Termodinamica Statistica 3 - Termodinamica Statistica: concetti termici e principio zero della Termodinamica 4 - Termodinamica Statistica: primo principio della Termodinamica 5 - Termodinamica Statistica: Equilibrio in sistemi isolati 6 - Termodinamica Statistica: Secondo principio della Termodinamica 7 - Termodinamica Statistica: relazione fondamentale della Termodinamica 8 - Insiemi termodinamici: Insieme canonico 9 - Insiemi termodinamici: Insieme gran canonico 10 - Insiemi termodinamici: Insieme isotermico-isobarico 11 - Insiemi termodinamici: Generalizzazione dell'entropia 12 - Insiemi termodinamici: Energia libera di Helmholtz 13 - Insiemi termodinamici: Energia libera di Gibbs 14 - Insiemi termodinamici: Derivazione alternativa della distribuzione di Boltzmann 15 - Insiemi termodinamici: Condizioni generali di equilibrio 16 - Insiemi termodinamici: Relazioni di Maxwell 17 - Gas perfetti: Introduzione al gas perfetto 18 - Gas perfetti: Particelle identiche (paradosso di Gibbs) 19 - Gas perfetti: Limite classico del gas perfetto 20 - Gas perfetti: Particella in una scatola 21 - Gas perfetti: Funzione di partizione 22 - Gas perfetti: Distribuzione delle velocità di Maxwell, distribuzione delle energie 23 - Gas perfetti ed estensioni: Regime di validità del limite classico 24 - Gas perfetti ed estensioni: Applicazioni del limite classico 25 - Gas perfetti ed estensioni: Equazione di stato, espansione libera del gas perfetto 26 - Gas perfetti ed estensioni: Fallimento della Fisica classica a temperatura bassa 27 - Gas perfetti ed estensioni: Capacità termica 28 - Gas perfetti ed estensioni: Sistemi interagenti 29 - Gas perfetti ed estensioni: Equipartizione dell'energia 30 - Meccanica statistica quantistica: Distribuzione dei numeri di occupazione 31 - Meccanica statistica quantistica: Distribuzione di Maxwell-Boltzmann 32 - Meccanica statistica quantistica: Distribuzioni quantistiche 33 - Meccanica statistica quantistica: Distribuzione di Fermi-Dirac 34 - Meccanica statistica quantistica: Distribuzione di Bose-Einstein 35 - Meccanica statistica quantistica: Condensazione di Bose-Einstein 36 - Meccanica statistica quantistica: Radiazione di corpo nero 37 - Transizioni di fase: Equilibrio termodinamico di fase 38 - Transizioni di fase: Relazione di Clausius-Clapeyron 39 - Transizioni di fase: Equilibrio in sistemi a più componenti 40 - Transizioni di fase: Pressione di vapore 41 - Transizioni di fase: Legge di Dalton 42 - Transizioni di fase: Stoccaggio dell'idrogeno, il cristallo di MgH_2 43 - Transizioni di fase: Pressione di vapore in MgH_2 44 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Reticoli di Bravais 45 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Approssimazione armonica e fononi 46 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Approssimazione armonica e fononi 47 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Catena lineare di oscillatori 48 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Relazione di dispersione 49 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Interazioni a lungo raggio 50 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Cristalli, funzione di partizione 51 - Solidi cristallini ed energia libera armonica: Fononi ed energia libera armonica 52 - Energia libera anarmonica: Energia libera anarmonica, integrazione termodinamica 53 - Energia libera anarmonica: Dinamica molecolare 54 - Energia libera anarmonica: Errori statistici e correlazione 55 - Energia libera anarmonica: Espansione termica

TIPOLOGIE DI ATTIVITÀ DIDATTICHE PREVISTE E RELATIVE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO

/**/
Ogni Macro-argomento è articolato in 15-17 videolezioni da 30 min. corredate da dispense, slide e test di apprendimento.

Per ogni insegnamento sono previste sino a 6 videolezioni (n.1 CFU) di didattica innovativa secondo modalità definite dal docente di riferimento.

Le videolezioni sono progettate in modo da fornire allo studente una solida base di competenze culturali, logiche e metodologiche atte a far acquisire capacità critiche necessarie ad esercitare il ragionamento matematico, anche in una prospettiva interdisciplinare, a vantaggio di una visione del diritto non meramente statica e razionale, bensì quale espressione della società e della sua incessante evoluzione.

Il modello didattico adottato prevede sia didattica erogativa (DE) sia didattica interattiva (DI):

La didattica erogativa (DE) prevede l'erogazione in modalità asincrona delle videolezioni, delle dispense, dei test di autovalutazioni predisposti dai docenti titolari dell'insegnamento; la metodologia di insegnamento avviene in teledidattica. La didattica interattiva (DI) comprende il complesso degli interventi didattici interattivi, predisposti dal docente o dal tutor in piattaforma, utili a sviluppare l'apprendimento online con modalità attive e partecipative ed è basata sull'interazione dei discenti con i docenti, attraverso la partecipazione ad attività didattiche online.
Sono previsti interventi brevi effettuati dai corsisti (ad esempio in ambienti di discussione o di collaborazione, in forum, blog, wiki), e-tivity strutturate (individuali o collaborative), sotto forma tipicamente di produzioni di elaborati o esercitazioni online e la partecipazione a web conference interattive.

Nelle suddette attività convergono molteplici strumenti didattici, che agiscono in modo sinergico sul percorso di formazione ed apprendimento dello studente. La partecipazione attiva alle suddette attività ha come obiettivo quello di stimolare gli studenti lungo tutto il percorso didattico e garantisce loro la possibilità di ottenere una valutazione aggiuntiva che si sommerà alla valutazione dell'esame finale.

Per le attività di autoapprendimento sono previste 162 ore di studio individuale.

L'Ateneo prevede 7 h per ogni CFU articolate in 6 h di didattica erogativa (DE) e 1 h di didattica interattiva (DI).

Nel computo delle ore della DI sono escluse le interazioni a carattere orientativo sui programmi, sul cds, sull'uso della piattaforma e simili, che rientrano un semplice tutoraggio di orientamento. Sono altresì escluse le ore di tutorato didattico disciplinare, cioè la mera ripetizione di contenuti già proposti nella forma erogativa attraverso colloqui di recupero o approfondimento one-to-one.

MODALITÀ E CRITERI DI VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO

/**/
La partecipazione alla didattica interattiva (DI) ha la finalità, tra le altre, di valutare lo studente durante l'apprendimento in itinere.

L'esame finale può essere sostenuto in forma scritta o in forma orale; lo studente può individuare, in autonomia, la modalità di svolgimento della prova, sempre rispettando la calendarizzazione predisposta dall'Ateneo.

L'esame orale consiste in un colloquio nel corso del quale il docente formula almeno tre domande.

L'esame scritto consiste nello svolgimento di un test a risposta multipla con 31 domande. Per ogni domanda lo studente deve scegliere una delle 4 possibili risposte. Solo una risposta è corretta.

Sia i quesiti in forma orale che i quesiti in forma scritta sono formulati per valutare il grado di comprensione delle nozioni teoriche e la capacità di sviluppare il ragionamento utilizzando le nozioni acquisite. I quesiti che richiedono l'elaborazione di un ragionamento consentiranno di valutare il livello di competenza e l'autonomia di giudizio maturati dallo studente.

Le abilità di comunicazione e la capacità di apprendimento saranno valutate attraverso le interazioni dirette tra docente e studente che avranno luogo durante la fruizione del corso (videoconferenze, e-tivity report, studio di casi elaborati) proposti dal docente o dal tutor.

CRITERI DI MISURAZIONE DELL'APPRENDIMENTO E ATTRIBUZIONE DEL VOTO FINALE

/**/
Sia lo svolgimento dell'elaborato, sia la presenza attiva durante le web conference prevedono un giudizio, da parte del docente, fino a un massimo di 2 punti. Lo studente può prendere parte ad entrambe le attività ma la votazione massima raggiungibile è sempre di 2 punti.

La valutazione proveniente dallo sviluppo dell'elaborato può essere pari a 0, 1 o 2 punti.

La valutazione derivante dalle web conference è strutturata tramite lo svolgimento, al termine della stessa, di un test finale a risposta multipla che può garantire da 0 a 1 punto.

È data facoltà allo studente di partecipare o meno alla didattica interattiva.

La valutazione finale ha lo scopo di misurare il raggiungimento degli obiettivi di apprendimento definiti alla base dell'insegnamento. Il giudizio riguarda l'intero percorso formativo del singolo insegnamento ed è di tipo sommativo.
Il voto finale dell'esame di profitto tiene conto del punteggio che lo studente può aver ottenuto partecipando correttamente alla didattica interattiva e deriva, quindi, dalla somma delle due valutazioni. Il voto derivante dalla didattica interattiva verrà sommato al voto dell'esame se quest'ultimo sarà pari o superiore a diciotto trentesimi.
Il voto finale è espresso in trentesimi. Il voto minimo utile al superamento della prova è di diciotto trentesimi.

Ciascun test dovrà essere composto da 31 domande, così da garantire la possibilità di conseguire la lode, in ottemperanza alle norme Europee sul Diploma Supplement. L'attribuzione della lode è concessa esclusivamente allo studente che ha risposto positivamente alle prime 30 domande.

ATTIVITÀ DI DIDATTICA EROGATIVA (DE)

/**/
è 54 Videolezioni + 54 test di autovalutazione Impegno totale stimato: 54 ore

ATTIVITÀ DI DIDATTICA INTERATTIVA (DI) ED E-TIVITY CON RELATIVO FEED-BACK AL SINGOLO STUDENTE DA PARTE DEL DOCENTE O DEL TUTOR

/**/
è Redazione di un elaborato

- è Partecipazione a web conference
- è Svolgimento delle prove in itinere con feedback
- è Svolgimento della simulazione del test finale

Totale 9 ore

MATERIALE DIDATTICO UTILIZZATO

è Videolezioni

è Dispense predisposte dal docente e/o slide del docente

è Testo di riferimento suggerito dal docente (facoltativo)

Il materiale didattico è sempre disponibile in piattaforma e consultabile dallo studente nei tempi e nelle modalità ad egli più affini.