UNIVERSITÀ DEGLI STUDI DI PALERMO

DIPARTIMENTO	Scienze e Tecnologie Biologiche, Chimiche e Farmaceutiche
ANNO ACCADEMICO OFFERTA	2018/2019
ANNO ACCADEMICO EROGAZIONE	2020/2021
CORSO DILAUREA	CHIMICA
INSEGNAMENTO	CHIMICA FISICA III CON LABORATORIO
CODICE INSEGNAMENTO	13737
MODULI	Si
NUMERO DI MODULI	2
SETTORI SCIENTIFICO-DISCIPLINARI	CHIM/02
DOCENTE RESPONSABILE	FLORIANO MICHELE Professore Ordinario Univ. di PALERMO
ALTRI DOCENTI	FLORIANO MICHELE Professore Ordinario Univ. di PALERMO CHILLURA MARTINO DELIA FRANCESCA Professore Ordinario Univ. di PALERMO
CFU	11
PROPEDEUTICITA'	00133 - CHIMICA GENERALE ED INORGANICA 15248 - ESERCITAZIONI DI PREPARAZIONI CHIMICHE CON LABORATORIO
MUTUAZIONI	
ANNO DI CORSO	3
PERIODO DELLE LEZIONI	2° semestre
MODALITA' DI FREQUENZA	Obbligatoria
TIPO DI VALUTAZIONE	Voto in trentesimi
ORARIO DI RICEVIMENTO DEGLI STUDENTI	**CHILLURA MARTINO DELIA FRANCESCA** Lunedì 15:00 16:00 Studio Prof. Chillura. Ed. 17 - Viale delle Scienze **FLORIANO MICHELE** Martedì 15:00 18:00 Via skype Per appuntamento e-mail Mercoledì 15:00 18:00 Via skype Per appuntamento e-mail Giovedì 15:00 18:00 Via skype Per appuntamento e-mail

DOCENTE: Prof. MICHELE FLORIANO

PREREQUISITI	Concetti di base della fisica classica. Principi della termodinamica classica di sistemi ideali e reali all'equilibrio.
RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI	1.Conoscenza e capacita' di comprensione Acquisizione dei concetti fondamentali di meccanica quantistica e di spettroscopia per la comprensione del legame esistente fra proprieta' microscopiche e macroscopiche della materia. Capacita' di utilizzare il linguaggio specifico proprio della disciplina. Capacita' di costruzione di opportuni modelli teorici per lo studio di proprieta' termodinamiche e strutturali anche in relazione a limitazioni di tipo computazionale. Conoscenza delle leggi che governano le interazioni intermolecolari, delle leggi fondamentali della Termodinamica, della Meccanica Quantistica (MQ) e della Spettroscopia. 2.Capacita' di applicare conoscenza e comprensione Capacita' di riconoscere le caratteristiche essenziali e le specifiche interazioni microscopiche che consentono di interpretare e prevedere il comportamento macroscopico. 3.Autonomia di giudizio Essere in grado di valutare le implicazioni legate ad un approccio modellistico. Capacita' di applicare a problemi specifici le conoscenze delle leggi e dei principi della meccanica quantistica, della termodinamica e della spettroscopia. Capacita' di realizzare esperimenti di termodinamica, cinetica, meccanica quantistica e spettroscopia utilizzando consapevolmente strumentazione scientifica anche avanzata. Capacita' di formulare giudizi autonomi sui problemi scientifici, di effettuare esperimenti e interpretare i dati. 4.Abilita' comunicative Capacita' di esporre, anche ad un pubblico non esperto i limiti e vantaggi di modelli interpretativi alternativi. Essere in grado di sostenere l'importanza dell'uso di modelli microscopici e di specifiche applicazioni. Capacita' di sintesi ed elaborazione chiara e personale dei concetti esaminati 5.Capacita' d'apprendimento Ci si aspetta lo sviluppo calibrato delle capacita' di apprendimento che consentano di affrontare, con un alto grado di autonomia, studi specialistici
VALUTAZIONE DELL'APPRENDIMENTO	Esame orale e discussione delle relazioni di laboratorio. La valutazione viene espressa in trentesimi. Descrizione dei metodi di valutazione: eccellente, 30-30 e lode, ottima conoscenza degli argomenti, ottima proprieta' di linguaggio, buona capacita' analitica, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; molto buono, 26--29, buona padronanza degli argomenti, piena proprieta' di linguaggio, lo studente e' in grado di applicare le conoscenze per risolvere i problemi proposti; buono, 24--25, conoscenza di base dei principali argomenti, discreta proprieta' di linguaggio, con limitata capacita' di applicare autonomamente le conoscenze alla soluzione dei problemi proposti; soddisfacente, 21--23, non ha piena padronanza degli argomenti principali dell'insegnamento ma ne possiede le conoscenze, soddisfacente proprieta' di linguaggio, scarsa capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; sufficiente, 18--20, minima conoscenza di base degli argomenti principali dell'insegnamento e del linguaggio tecnico, scarsissima o nulla capacita' di applicare autonomamente le conoscenze acquisite; insufficiente, non possiede una conoscenza accettabile dei contenuti degli argomenti trattati nell'insegnamento. La valutazione complessiva e' una media pesata per i cfu delle valutazioni riportate nei due moduli.
ORGANIZZAZIONE DELLA DIDATTICA	Lezioni frontali (modulo 1), Lezioni frontali e Esperienze di Laboratorio (modulo 2)

MODULO
CHIMICA FISICA III

Prof. MICHELE FLORIANO

TESTI CONSIGLIATI

Testi di riferimento:
Peter W. Atkins and Julio De Paula, Atkins' Physical Chemistry, Ed. X 2014 Oxford University Press, ISBN: 9780199697403
Peter W. Atkins, Julio De Paula, Chimica Fisica, V edizione (realizzata sulla IX edizione originale), Zanichelli, 2012. ISBN 9788808261380

Testi di consultazione:
R.L. Rowley, Statistical Mechanics for Thermophysical Property Calculations, PTR Prentice Hall, Englewood Cliffs, NJ, USA, 1994
D.A. McQuarrie, Statistical Mechanics, Harper & Row, 1976

TIPO DI ATTIVITA'	B
AMBITO	50135-Discipline chimiche inorganiche e chimico-fisiche
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	136
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	64

OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO

Costruire una base di Meccanica Quantistica, spettroscopia, interazioni intermolecolari e Termodinamica Statistica.

PROGRAMMA

ORE	Lezioni
2	Introduzione al corso. Discussione di programma e contenuti. Libri di testo. Connessione fra proprieta' macroscopiche e caratteristiche microscopiche della materia
6	Inadeguatezze delle leggi della Fisica classica. Radiazione da corpo nero. Effetto fotoelettrico. Spettri atomici. Capacita' termiche a basse temperature. Diffrazione di elettroni.
8	I postulati della Meccanica Quantistica. La funzione d'onda; gli operatori quantomeccanici; il valore d'attesa di un osservabile fisico; l'equazione di Schrödinger.
8	Risoluzione dell'equazione di Schrödinger. La particella libera; il principio di indeterminazione di Heisenberg e il dualismo onda-corpuscolo; le fughe quantistiche.
8	La particella confinata; la quantizzazione dell'energia. Il rotore rigido; quantizzazione del momento angolare. L'oscillatore armonico. Gli atomi idrogenoidi; gli orbitali atomici. Gli insuccessi della Fisica Classica spiegati dalla Teoria Quantistica. Cenni sul problema polielettronico. L'Hamiltoniano di un atomo polielettronico e di un sistema molecolare. L'approssimazione di Born-Oppenheimer. Lo spin elettronico. La funzione d'onda come determinante di Slater e gli orbitali molecolari. Il metodo variazionale. Applicazione alla molecola d'idrogeno.
6	Lo spettro elettromagnetico. Interazione radiazione - materia. Aspetti generali della spettroscopia molecolare. Regole di selezione. Assorbimento ed emissione. Forma delle righe spettrali.
4	Assorbimento di microonde. Spettroscopia rotazionale in fase gassosa.
4	Assorbimento nell’infrarosso. Spettroscopia vibrazionale in fase gassosa e in soluzione. Modi normali di vibrazione. Uso di spettri vibrazionali per il riconoscimento di sostanze.
4	Assorbimento nel visibile e UV. Spettroscopia elettronica. Decadimento dello stato eccitato. Fluorescenza e fosforescenza.
4	Stato gassoso. Il gas ideale. Deviazioni dal comportamento ideale. Fattore di compressibilita'. Equazione di van der Waals. Interazioni intermolecolari e forze di dispersione. Transizioni di fase. La regione critica e caratteristiche di universalita'. Legge degli stati corrispondenti.
6	Sistemi di particelle interagenti. Potenziali di interazione empirici. Potenziali ab initio. Energia potenziale configurazionale. Lo stato liquido. Aspetti strutturali e dinamici.
4	Introduzione ai concetti fondamentali di termodinamica statistica.

MODULO LABORATORIO DI CHIMICA FISICA III *Prof.ssa DELIA FRANCESCA CHILLURA MARTINO*	
TESTI CONSIGLIATI	
I testi adottati nei tre corsi teorici Materiale fornito dal docente	
TIPO DI ATTIVITA'	C
AMBITO	10693-Attività formative affini o integrative
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLO STUDIO PERSONALE	30
NUMERO DI ORE RISERVATE ALLE ATTIVITA' DIDATTICHE ASSISTITE	45
OBIETTIVI FORMATIVI DEL MODULO	
Il modulo ha l'obiettivo di applicare i concetti acquisiti nel corso di Chimica Fisica III. Ciascuno studente eseguira' 3 esperimenti. L'approccio seguito e' basato sul problem-solving. Le ore di lezioni frontali sono distribuite (6 ore) per illustrare le esperienze e (2 ore) per discutere i risultati delle esperienze sulla base di un approccio di didattica circolare.	

PROGRAMMA

ORE	Laboratori
5	Introduzione e finalita' del modulo. Presentazione del calendario. Modalita' di stesura delle relazioni di laboratorio. Richiami sulle norme di sicurezza da rispettare in laboratorio. Illustrazione delle esperienze e descrizione delle apparecchiature scientifiche. Propagazione degli errori.
10	Struttura della materia: determinazione delle dimensioni di particelle disperse in un mezzo solvente mediante scattering dinamico di luce. Esecuzione dell'esperienza e stesura della relazione di laboratorio.
10	Struttura della materia: acquisizione e interpretazione di spettri FT-IR in modalita' ATR. Esecuzione dell'esperienza e stesura della relazione di laboratorio.
10	Meccanica Quantistica: Calcolo della struttura vibrazionale della prima banda dello spettro elettronico, in assorbimento e in fluorescenza, di una molecola biatomica. Esecuzione dell'esperienza e stesura della relazione di laboratorio.
10	Discussione dei risultati delle esperienze: confronto con i dati di letteratura, analisi critica sul significato dei risultati e sulle loro implicazioni in un contesto di ricerca. Preparazione di un breve powerpoint sulle esperienze condotte e presentazione in aula.