Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	ANNA
Cognome	SGARLATA

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	MICROSCOPIA E NANOSCOPIA
Inglese	MICRO- AND NANO-SCOPY

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2024/2025
	○ L ◉ LM ○ LM CU
CdS	SCIENZA E TECNOLOGIA DEI MATERIALI
Codice	8067739
Canale	UNICO
CFU	9
Lingua	Italiano

Docente del modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Nome	Manuela Angela, Claudio
Cognome	Scarselli, Goletti

Denominazione modulo didattico (compilare solo per attività formative articolate in moduli)

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI:Questo corso ha l'obiettivo di fornire una approfondita conoscenza delle tecniche sperimentali più adatte a studiare le proprietà di nuovi materiali su scala nanometrica con speciale riferimento alle moderne tecniche di Microscopia. Il corso comprende: lezioni teoriche, per lo studio dei principi teorici di base e lezioni pratiche in laboratorio per approfondire la conoscenza dei piu' importanti strumenti di misura per la caratterizzazione strutturale ed elettronica dei materiali. Gli studenti devono acquisire approfondita conoscenza dei fondamenti delle proprietà della materia sulla scala dei nanometri e delle principali tecniche di indagine sensibili a questa scala. La verifica dei risultati di apprendimento degli studenti è effettuata tramite un esame orale e la produzione di relazioni scritte che descrivono l'attività sperimentale svolta presso due dei laboratori di ricerca che collaborano al corso. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE:
Inglese	LEARNING OUTCOMES: This course aims to provide an in-depth knowledge of the most suitable experimental techniques for studying the properties of new materials on a nanometric scale with special reference to modern microscopy techniques. The course includes: theoretical lessons and practical lessons in different laboratories to deepen the knowledge of the most important experimental instrumentation for the structural and electronic characterization of materials. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Students must gain in-depth knowledge of the main matter properties on the nanometer scale and of the main investigation techniques sensitive to this scale. The verification of the students' learning outcomes is carried out through an oral exam and the production of written reports describing the experimental activity carried out at the research laboratories collaborating in the course.

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Nozioni di base dei Corsi di Struttura della Materia 2 e Fisica dei Solidi
Inglese	Knowledge of Solid Physics and Physics of the Matter 2

Programma

Italiano	Per ogni tecnica sperimentale studiata sono individuati i principi teorici di funzionamento, l'apparato sperimentale, l'analisi dei dati e le possibili informazioni deducibili dalle diverse tecniche di acquisizione. Introduzione alla Scienza e Tecnologia su scala Nanometrica. Tecniche di Superficie in Ultra Alto Vuoto e Struttura delle Superfici Solide. (4h teoria + 2h laboratorio) Principali processi fisici che intervengono quando una particella carica e/o una radiazione interagiscono con la materia. Diffusione e Diffrazione (4h) La Microscopia di sonda a Scansione: in particolare la Microscopia a Scansione a Effetto Tunnel, in Vuoto e in Liquido e La Microscopia a Forza Atomica. (8h teoria + 16 h lab) La Spettroscopia di Fotoemissione a Raggi X (6h)
Inglese	For each experimental technique the following topics are focused: theoretical principles, experimental apparatus, data analysis and quantitative information inferred. Introduction to Science and Technology at the nanoscale. Techniques for Ultra High Vacuum and Surface Structure of Solid Surfaces . (4h theory + 2h lab) Main physical processes involved when a charged particle or radiation interact with matter.Diffusion and Diffraction (4h theory) Scanning Probe Microscopy : in particular Scanning Tunnel Microscopy (STM) in Vacuum and in liquid (EC_STM) and Atomic Force Microscopy (AFM) (8h theory + 16h lab) X-Ray Phtoemission Spectroscopy (6h)

Modalità di valutazione

- ☐ Prova scritta
- ☒ Prova orale
- ☐ Valutazione in itinere
- ☒ Valutazione di progetto
- ☐ Valutazione di tirocinio
- ☐ Prova pratica
- ☐ Prova di laboratorio

Descrizione delle modalità e dei criteri di verifica dell'apprendimento

Italiano	La prova di esame sarà valutata secondo i seguenti criteri: Non idoneo: importanti carenze e/o inaccuratezza nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni, utilizzo di un linguaggio ianppropriato 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti. 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni, espresse in modo rigoroso. 27-29: Conoscenza e
Inglese	The exam will be assessed according to the following criteria: Not suitable: important deficiencies and / or inaccuracies in knowledge and understanding of the topics; limited capacity for analysis and synthesis, frequent generalizations, use of inappropriate language 18-20: knowledge and understanding of the topics just sufficient with possible imperfections; sufficient capacity for synthesis analysis and autonomy of judgment. 21-23: Routine knowledge and understanding of topics; Ability to correct analysis and synthesis with coherent logical argumentation. 24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analysis and synthesis skills with rigorously expressed arguments

Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Testi adottati

Italiano	1. Microscopia SPM Dawn Bonnell: Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy: Theory, Techniques and Application Cap 2 tutto, Cap 3 tutto, Cap 4 tutto 3. 2. E. Placidi "Introduzione alla microscopia a forza atomica" Ed. Lulu 3. E. Placidi "Elementi di fisica del vuoto" Ed. Lulu
Inglese	1. Microscopia SPM Dawn Bonnell: Scanning Probe Microscopy and Spectroscopy: Theory, Techniques and Application Cap 2 tutto, Cap 3 tutto, Cap 4 tutto 3.

Bibliografia di riferimento

Italiano	1. Introduction to Nanoscale Science and Technology" Ed by M. Di Ventra, S. Evoy, J.R. Heflin Cap 1, Cap. 2, Cap. 4-6 Cap. 12 2. Grosso and Pastori Parravicini "Solid State Physics", Cap 2 3. Microscopia STM C. J. Chen: "Introduction to Scanning Tunneling Microscopy" Cap. 1 tutto, 4. Microscopia SPM Hamers, Ann. Phys Chem 1989 vol 40, pag 531 "Atomic Resolution
Inglese	1. Introduction to Nanoscale Science and Technology" Ed by M. Di Ventra, S. Evoy, J.R. Heflin Cap 1, Cap. 2, Cap. 4-6 Cap. 12 2. Grosso and Pastori Parravicini "Solid State Physics", Cap 2 3. Microscopia STM C. J. Chen: "Introduction to Scanning Tunneling Microscopy" Cap. 1 tutto, 4. Microscopia SPM Hamers, Ann. Phys Chem 1989 vol 40, pag 531 "Atomic Resolution

Modalità di svolgimento

- [x] Modalità in presenza
- [ ] Modalità a distanza

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	Il corso si svolge utilizzando sia lezioni fronttali che esercitazioni svolte nei laboratori. Un esperimento presso uno o più laboratori è oggetto della relazione che viene presentata per la valutazione scritta in forma di articolo scientifico
Inglese	The course takes place using both lectures and exercises carried out in the laboratories. An experiment in one or more laboratories is the subject of the report which is presented for written evaluation in the form of a scientific article

Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza al corso non è obbligatoria, tuttavia la frequenza agli stage presso i laboratori di ricerca è parte essenziale del corso. Per facilitare la frequenza ai laboratori di ricerca si offre un'ampia disponibilità di orari e di giorni in modo da rendere possibile lo stage anche a studenti lavoratori. In caso in cui gli studenti siano impossibilitati a frequentare il laboratorio è possibile scegliere uno stage teorico.
Inglese	The attendance to the lessons is not compulsory, although the students are strongly encouraged to carry out internships in research laboratories that characterize this course. To facilitate attendance at research laboratories, a wide availability of time schedules is offered in order to make the internship available also for working students. Theoretical internship are avalilable for students which cannot partecipate to lab activity