Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	BARBARA
Cognome	MECHERI

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	ELETTROCHIMICA DEI MATERIALI
Inglese	ELECTROCHEMISTRY OF MATERIALS

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2022/2023
	(●) L ( ) LM ( ) LM CU
CdS	CHIMICA APPLICATA
Codice	8067377
Canale	UNICO
CFU	6 - IN CODOCENZA CON LA PROF.SSA ELISABETTA DI BARTOLOMEO
Lingua	ITALIANO

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

Nome	
Cognome	

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

Italiano	
Inglese	

Obiettivi formativi e risultati di apprendimento attesi

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: L'insegnamento si prefigge l'obiettivo di fornire agli studenti gli strumenti necessari per acquisire una comprensione generale delle proprietà strutturali ed elettriche dei principali materiali che trovano applicazioni in dispositivi elettrochimici per la conversione e l'accumulo di energia. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: La conoscenza delle proprietà dei materiali e dei principali metodi elettrochimici per la loro caratterizzazione è finalizzata alla comprensione di come la fase di scelta e ottimizzazione di un materiale possa condizionare la progettazione e la realizzazione di dispositivi elettrochimici per applicazioni energetiche. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: L'insegnamento si prefigge inoltre di sviluppare negli studenti la capacità di applicare le
Inglese	LEARNING OUTCOMES: The aim of the course is to provide the students with the knowledge and understanding of the relationship between structure and electrical properties of inorganic materials for application in electrochemical devices for energy conversion and storage. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The knowledge of materials properties and electrochemical methods is aimed to understand how materials choice and optimization can affect the design and fabrication of electrochemical devices for energy applications. APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: The course also aims at providing the students with the ability to apply the knowledge in the field of electrochemistry of materials for the development of innovative systems for energy conversion and storage, such as fuel cells and batteries.

Università degli Studi di Roma “Tor Vergata”

Facsimile Scheda Insegnamento

Prerequisiti

Italiano	Per una proficua frequentazione del corso, è necessario che gli studenti posseggano una solida cultura scientifica solida,con particolare riferimento ai fondamenti di chimica generale e chimica fisica, nonchè conoscenze di base nel settore della fisica.
Inglese	The sudents should have a solid scientific culture, with a particular emphasis on the fundamentals of general chemistry, physical chemistry, and a background in physics.

Programma

Italiano	Elementi di base di termodinamica e cinetica dei processi elettrochimici. Struttura e proprietà di materiali per processi elettrochimici. Applicazioni in dispositivi per la conversione e l'accumulo di energia elettrica: batterie e celle a combustibile. Parte prima: Conduttori ionici: meccanismi di trasporto in soluzioni elettrolitiche liquide, sali fusi e polimeri ionoconduttori. Celle elettrochimiche: Energia Libera di Gibbs e potenziale di cella. Il doppio strato elettrico: origine del potenziale elettrodico e struttura dell'interfaccia elettrodo/soluzione. Cinetica elettrochimica e sovratensioni agli elettrodi polarizzati. L'equazione di Butler-Volmer. Reazioni elettrocatalitiche e tecniche elettrochimiche per la caratterizzazione di elettrocatalizzatori: voltammetria ciclica e voltammetria idrodinamica con elettrodo rotante. Cenni di spettroscopia elettrochimica di impedenza. Dispositivi
Inglese	Fundamentals of thermodynamics and kinetics of electrochemical processes. Structure and properties of materials for electrochemical processes. Applications in devices for electrochemical energy conversion and storage: fuel cells and batteries. First part: Ionic conductors: transport mechanisms in liquid electrolyte solution, molten salts and electrolyte polymers. Electrochemical cells: Free Gibbs Energy and Cell Voltage. Structure and properties of the electrical double layer. Electrochemical kinetics and overpotential of polarized electrodes. Butler-Volmer Equation. Electrocatalytic Reactions and electrochemical methods: cyclic voltammetry and linear sweep voltammetry with rotating disk electrodes. Basics of Electrochemical Impedance Spectroscopy. Polymer Electrolyte Fuel Cells, Bioelectrochemical Systems and Batteries

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	L'esame consiste in un colloquio orale per verificare il livello di conoscenza degli argomenti svolti e valutare le competenze acquisite nell'ambito delle proprietà elettrochimiche dei materiali, le principali tecniche per la loro caratterizzazione e le applicazioni. La valutazione finale è espressa in trentesimi e viene definita tenendo conto del livello di conoscenza degli argomenti trattati, della capacità di sintesi e correlazione tra i vari argomenti e della chiarezza espositiva, individuando la seguente graduazione del voto finale: 18-21, lo studente ha acquisito i concetti di base del corso esprimendosi con un linguaggio scentifico sufficientemente corretto e appropriato; 22-25, lo studente ha acquisito in maniera approfondita i concetti di base del corso ed è
Inglese	The exam consists of an oral interview to verify the knowledge on main topics and evaluate the competences on electrochemical properties of materials, main electrochemical methods for materials characterization, and applications in fuel cells and batteries. The final evaluation is expressed in thirtieths and is defined taking into account the knowledge and understanding of the topics, the ability to summarize and correlate the various topics, and clarity of presentation. The following criteria are used to define the final graduation: 18-21, students have acquired a basic knowledge on materials electrochemistry, developing sufficiently well organized language skills; 22-25, students have acquired a solid knowledge on materials electrochemistry, being able

Testi adottati

Italiano	Dispense fornite dal docente.
Inglese	Teaching material provided by the teacher.

Bibliografia di riferimento

Italiano	Allen J. Bard and Larry R. Faulkner (2001) Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, New York: Wiley, 2001, 2nd ed. ISBN: 978-0-471-04372-0
Inglese	Allen J. Bard and Larry R. Faulkner (2001) Electrochemical Methods: Fundamentals and Applications, New York: Wiley, 2001, 2nd ed. ISBN: 978-0-471-04372-0

Modalità di svolgimento

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

Descrizione della modalità di svolgimento e metodi didattici adottati

Italiano	24 ore di lezioni frontali sugli argomenti del corso, con l'ausilio di diapositive esplicative. Possibilità di seminari su specifiche applicazioni energetiche innovative e dimostrazioni di laboratorio. Esempi di studi ed applicazioni di dispositivi per la produzione ed accumulo dell'energia.
Inglese	24 hours of lectures on the topics of the course with the help of explanatory slides. Seminars on specific innovative energy applications. Laboratory experiences. Examples of studies and applications of energy production and storage devices.

Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	Benchè facoltativa, la frequenza al corso è fortemente consigliata.
Inglese	The course attendance is optional, but strongly recommended.