Università degli Studi di Roma "Tor Vergata"

Facsimile Scheda Insegnamento

Mod. Scheda Insegnamento v. 1.1

Docente responsabile dell'insegnamento/attività formativa

Nome	Alessandra
Cognome	D'Epifanio

Denominazione insegnamento/attività formativa

Italiano	Tecnologie Elettrochimiche per la Conversione e l'Accumulo di Energia
Inglese	Electrochemical Systems for Energy Conversion and Storage

Informazioni insegnamento/attività formativa

A.A.	2024/25
CdS	CHIMICA
Codice	8067810
Canale	unico
CFU	6
Lingua	italiano

○ L ◉ LM ○ LM CU

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: Conoscenza dei principali metodi elettrochimici per la caratterizzazione dei materiali utilizzati nei dispositivi per applicazioni energetiche. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: L'insegnamento si prefigge inoltre di sviluppare negli studenti la capacità di applicare le conoscenze nell'ambito dell'elettrochimica a casi di studio sia di sistemi convenzionali che innovativi, quali celle a combustibile e batterie di ultima generazione.
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 materials for application in electrochemical devices for energy conversion and storage. KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: Knowledge of the main electrochemical methods for characterizing materials used in 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	Lo studente deve avere solide conoscenze delle discipline chimiche e chimico-fisiche di base.
Inglese	The student should have solid bases of chemistry and physical chemistry.

Programma

Italiano	Struttura e proprietà di materiali per processi elettrochimici. Conduttori elettrici: conduttori elettronici e conduttori ionici (elettroliti). Componenti delle celle elettrochimiche: materiali anodici-catodici (metalli e compositi) ed elettroliti (liquidi, polimerici) utilizzati per la conversione e l'accumulo di energia elettrica in dispositivi quali celle a combustibile e batterie. Meccanismi di trasporto ionico in soluzioni elettrolitiche liquide, sali fusi e polimeri ionoconduttori. Trasporto ionico e conduttività nei materiali ionici, termodinamica e cinetica dei processi elettrochimici. Celle elettrolitiche e celle galvaniche: 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
Inglese	Structure and properties of materials for electrochemical processes. Electric conductors: ionic (electrolytes) and electronic conductors. Electrochemical cell components: anodic-cathodic materials (metals and composites) and electrolytes (liquids, polymers) used for the conversion and storage of electrical energy in devices such as fuel cells and batteries. Mechanisms of ion transport in liquid electrolyte solutions, molten salts and ionoconductive polymers. Ionic transport and conductivity in ionic materials, thermodynamics and kinetics of electrochemical processes. Electrolytic cells and galvanic cells: Gibbs free energy and cell potential. The electric double layer: origin of the electrode potential and structure of the electrode/solution interface. Electrochemical kinetics and overvoltages at the polarized electrodes. The Butler-Volmer equation. Electrocatalytic

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 volto a verificare il livello di conoscenza degli argomenti svolti e valutare la capacità di utilizzare le conoscenze acquisite nel valutare le proprietà elettrochimiche dei materiali, le principali tecniche per la loro caratterizzazione e le applicazioni in ambito di accumulo e produzione di energia. La valutazione finale è espressa in trentesimi e viene definita tenendo conto di: -il grado di acquisizione della conoscenza degli argomenti trattati. -la capacità di sintesi e correlazione tra i vari argomenti. -la comprensione e la capacità di interpretazione delle conoscenze acquisite. Durante l'esame vengono poste almeno tre domande sugli argomenti svolti. L'esame è superato se si risponde in modo soddisfacente ed il voto è assegnato secondo
Inglese	The exam consists of an oral interview aimed at verifying the level of knowledge of the topics covered and assessing the ability to use it in evaluating main electrochemical methods for materials characterization, and applications in fuel cells and batteries. The final evaluation is expressed out of thirty and is defined taking into account: - the degree of acquisition of knowledge of the topics covered. - the ability to synthesize and correlate the various topics. -the understanding and the ability to interpret the acquired knowledge. During the exam, at least three questions are asked on the topics covered. The exam is passed if the answer is satisfactory and the grade is assigned according to the following :

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	Lezioni frontali sugli argomenti del corso anche con l'ausilio di diapositive esplicative (48 ore).
Inglese	Frontal lessons on the topics of the course also with the help of explanatory slides (48 hours).

Modalità di frequenza

- (•) Frequenza facoltativa
- ( ) Frequenza obbligatoria

Descrizione della modalità di frequenza

Italiano	La frequenza alle lezioni benché facoltativa è fortemente consigliata e necessaria all'apprendimento delle molte nozioni e strumenti impartiti nel corso.
Inglese	Attendance at classes although optional, is strongly recommended and necessary to learn the many notions and tools provided in the course.