

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

MATERIALI MOLECOLARI

MOLECULAR MATERIALS

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026-2027	CdS	CHIMICA
Codice	8068259	Canale	UNICO
CFU	6	Lingua	Italiano

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

Roberto Paolesse

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	<p>OBIETTIVI FORMATIVI: L'insegnamento si propone di fornire allo studente l'acquisizione delle conoscenze sui metodi di preparazione, caratterizzazione e delle principali applicazioni dei materiali molecolari.</p> <p>CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE: Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà possedere le conoscenze necessarie per una corretta interpretazione delle proprietà dei materiali molecolari e la valutazione delle problematiche relative al loro utilizzo.</p> <p>CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPrensIONE: Alla fine dell'insegnamento lo studente dovrà possedere la capacità di applicare le conoscenze relative all'utilizzo dei materiali molecolari per la realizzazione di dispositivi, quali OLED, sensori chimici e celle fotovoltaiche.</p> <p>AUTONOMIA DI GIUDIZIO: L'autonomia di giudizio viene sviluppata mediante la lettura critica di articoli scientifici riguardanti gli argomenti del corso e il confronto con i colleghi.</p> <p>ABILITÀ COMUNICATIVE: Alla fine dell'insegnamento lo studente avrà la possibilità di dimostrare di saper operare efficacemente nel gruppo di pari per raccogliere e divulgare informazioni.</p> <p>CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:</p>
-----------------	--

	<p>Alla fine dell'insegnamento lo studente saprà correlare struttura-reattività-proprietà fisiche dei principali materiali molecolari. La valutazione complessiva dell'apprendimento viene poi effettuata al termine del corso stesso.</p>
English	<p>LEARNING OUTCOMES: <i>To provide students with the achievement of knowledge of the methods for the preparation, characterization and applications of molecular materials.</i></p> <p>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>At the end of the lectures, the student must have acquired the knowledge necessary to understand properties of molecular materials and evaluate how to apply them.</i></p> <p>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING: <i>At the end of the teaching period the student must have matured the ability to apply the competences related to the exploitation of molecular materials for the development of different devices, such as OLED, chemical sensors, photovoltaic cells</i></p> <p>MAKING JUDGEMENTS: <i>Judgment skills are developed through the critical reading of the recent scientific literature concerning the course topics and through the comparison with colleagues.</i></p> <p>COMMUNICATION SKILLS: <i>At the end of the teaching sessions the student will be able to demonstrate that he / she can work effectively in the peer group to collect and disseminate information.</i></p> <p>LEARNING SKILLS: <i>At the end of the teaching sessions the student will be able to correlate structure-reactivity properties of the molecular materials.</i></p>

PREREQUISITI

Italiano	Conoscenza delle discipline chimiche di base.
English	<i>Knowledge of basic chemical disciplines.</i>

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	<p>Il programma del corso prevede i seguenti argomenti:</p> <p>Nanotecnologia e materiali molecolari: caratteristiche delle nanostrutture (6 ore). Come realizzare nanostrutture: approccio top-down e bottom-up. Fotolitografia (4 ore). Principi di chimica supramolecolare: Riconoscimento molecolare (4 ore). Principali classi di materiali</p>
----------	--

	<p>molecolari: polimeri; calixareni; cavitandi; porfirinoidi (6 ore). Tecniche di deposizione in film sottile di materiali molecolari: spray e spin coating; Film di Langmuir-Blodgett e Langmuir-Schaefer; monostrati autoassemblati (8 ore). Self-assembling e self-organization (4 ore). Cenni sulle principali tecniche di caratterizzazione di tali film (6 ore). Esempi di applicazioni di materiali molecolari: OLED; celle fotovoltaiche organiche; Sensori chimici (10 ore).</p>
<i>English</i>	<p><i>The course program includes the following topics:</i></p> <p><i>Nanotechnology and molecular materials: characteristics of the nanostructures (6 hrs). Realization of nanostructures: top-down and bottom-up approaches. Photolithography (4 hrs). Supramolecular chemistry principles: molecular recognition (4 hrs). Principal classes of molecular materials: polymers; calixarenes; cavitands, porphyrinoids (6 hrs).</i></p> <p><i>Thin film deposition techniques of molecular materials: spray and spin coating; Langmuir-Blodgett and Langmuir Schaefer films; self assembled monolayers (8 hrs). Self-assembling e self-organization (4 hrs). Characterization of thin films (4 hrs).</i></p> <p><i>Examples of molecular materials applications: OLED; organic photovoltaic cells; chemical sensors (10 hrs).</i></p>

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	<p>Molecular Materials, 2010 John Wiley & Sons, Ltd</p> <p>Functional Molecular Nanostructures, Topics in Current Chemistry (TOPCURRCHEM, volume 245), Springer</p>
<i>English</i>	<p><i>Molecular Materials, 2010 John Wiley & Sons, Ltd</i></p> <p><i>Functional Molecular Nanostructures, Topics in Current Chemistry (TOPCURRCHEM, volume 245), Springer</i></p>

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

In presenza

A distanza

Italiano	<p>La metodologia didattica impiegata consiste in 48 ore di didattica frontale in aula (4 ore settimanali).</p> <p>Il corso si articola in una serie di lezioni frontali con proiezione di diapositive e discussione con gli studenti. L'interesse degli studenti viene stimolato illustrando molteplici esempi riportati in letteratura in relazione agli argomenti introdotti.</p> <p>Un'attività di supporto viene svolta per chiarimenti/approfondimenti sugli argomenti del corso su richiesta degli studenti previo appuntamento via mail (singoli o piccoli gruppi).</p>
<i>English</i>	<p><i>The teaching methodology consists of 48 hours of frontal teaching (4 hours a week).</i></p> <p><i>The projection of slides will be used and the student's interest is stimulated by discussing examples reported in the scientific literature and related to the course topics.</i></p> <p><i>Clarification / further information on the topics of the course at the request of students by appointment via e-mail (individual or small groups).</i></p>



MODALITÀ DI FREQUENZA

frequenza obbligatoria frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE 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.
English	<i>Attendance at classes, although optional, is strongly recommended and necessary to learn the many notions and tools provided in the course.</i>

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

Prova scritta Prova orale Prova di laboratorio Prova pratica
 Valutazione in itinere Valutazione di progetto Valutazione di tirocinio

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Roberto Paolesse, Sara Nardis, Manuela Stefanelli, Larisa Lvova, Gabriele Magna, Francesco Pizzoli, Ilaria Di Filippo, Alessia Fata, Federica Mandoj, Martina Marsotto

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	<p>Lo scopo dell'esame è verificare il livello di raggiungimento dei risultati di apprendimento precedentemente indicati. L'esame consiste in un colloquio orale della durata di 30-45 minuti, volto a verificare l'effettivo conseguimento delle conoscenze e le capacità di comunicazione dello studente. La discussione inizia con la discussione critica di un articolo scientifico su un argomento proposto dallo studente e scelto dal docente. In seguito vengono proposte altre tre domande sugli argomenti generali del corso.</p> <p>I criteri per la formulazione del giudizio finale sono i seguenti:</p> <ul style="list-style-type: none">o Non idoneo: importanti carenze e/o inaccurately nella conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni.o 18-20: conoscenza e comprensione degli argomenti appena sufficiente con possibili imperfezioni; capacità di analisi sintesi e autonomia di giudizio sufficienti.o 21-23: Conoscenza e comprensione degli argomenti routinaria; Capacità di analisi e sintesi corrette con argomentazione logica coerente.o 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; buone capacità di analisi e sintesi con argomentazioni espresse in modo rigoroso.o 27-29: Conoscenza e comprensione degli argomenti completa; notevoli capacità di analisi, sintesi. Buona autonomia di giudizio.o 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione degli argomenti. Notevoli capacità di analisi e di sintesi e di autonomia di giudizio. Argomentazioni espresse in modo
----------	--

	<p>originale. L'esame viene superato con un voto uguale o superiore a 18/30.</p>
<p>English</p>	<p><i>The aim of the exam is to verify the level of achievement of the previously indicated learning outcomes. The exam consists of an oral interview lasting 30-45 minutes, aimed at verifying the effective achievement of the knowledge and the student's communication skills. The discussion begins with the discussion of scientific article on a topic proposed by the student and chosen by the teacher. Subsequently, three other questions are proposed on the other general topics covered by the course.</i></p> <p><i>The criteria for the final evaluation are as follow:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>o Not pass: Not suitable: significant deficiencies and/or inaccuracies in knowledge and understanding of subjects; limited analysis and synthesis skills, frequent generalizations.</i> <i>o 18-20: just sufficient knowledge and understanding of the topics with possible imperfections; sufficient analytical, synthesis and independent judgment skills.</i> <i>o 21-23: Knowledge and understanding of routine topics; Analysis and synthesis skills correct with coherent logical reasoning.</i> <i>o 24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; good analytical skills e summary with rigorously expressed arguments.</i> <i>o 27-29: Complete knowledge and understanding of the topics; remarkable analytical skills, synthesis. Good independent judgement.</i> <i>o 30-30L: Excellent level of knowledge and understanding of the topics. Remarkable capabilities of analysis and synthesis and autonomy of judgement. Arguments expressed in a manner</i> <p><i>original.</i></p> <p><i>The exam is passed with a grade equal to or greater than 18/30.</i></p>