

DENOMINAZIONE INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

FARMACOLOGIA E CHIMICA FARMACEUTICA

PHARMACOLOGY AND MEDICINAL CHEMISTRY

INFORMAZIONI INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

A.A.	2026/2027	CdS	Biotechnology for industry and health
Codice	8068508	Canale	
CFU	12	Lingua	Inglese

DOCENTE RESPONSABILE DELL'INSEGNAMENTO / ATTIVITÀ FORMATIVA

DALILA MANGO

CODOCENTE

ROBERTO DI SANTO

Modulo: Medicinal Chemistry

OBIETTIVI FORMATIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO ATTESI

Italiano	OBIETTIVI FORMATIVI: Il corso ha il compito di far apprendere le basi della Farmacologia generale e in particolare la farmacocinetica (ADME) e la farmacodinamica. Altro obiettivo è quello di fornire il razionale molecolare alla base dei farmaci attualmente in uso clinico, concentrandosi sulle relazioni struttura-attività. Il corso si prefigge portare le studentesse e gli studenti ad avere conoscenze adeguate delle varie classi dei farmaci trattati con particolare riferimento alle loro strutture, al processo di drug discovery che ha portato alla loro identificazione, alle relazioni tra struttura ed attività biologica in ciascuna classe, alle modificazioni molecolari che influenzano la durata di azione e le vie di somministrazione, il meccanismo molecolare di azione, l'interazione farmaco-recettore, il metabolismo. Le classi di farmaci saranno gli antibiotici e chemioterapici, antineoplastici e farmaci dell'apparato gastrointestinale. CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPRENSIONE: La persona studente dovrà dimostrare la conoscenza degli elementi essenziali della farmacocinetica e farmacodinamica, oltre ai concetti generali della farmacologia molecolare e la conoscenza delle varie classi di farmaci descritte, alla luce delle relazioni struttura-attività; sarà in grado di comprendere tutti gli aspetti riguardanti le classi di farmaci trattate nel programma. CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRENSIONE: Al termine del corso, la persona studente dovrà dimostrare di aver acquisito conoscenze e competenze relative alla farmacologia generale e alla tossicologia.
----------	--

In particolare, dovrà essere in grado di:

1. Conoscere i processi di assorbimento, distribuzione, metabolismo e escrezione dei farmaci, oltre al meccanismo

d'azione dei farmaci le possibili interazioni tra farmaci;

2. Conoscere i principi della farmacologia molecolare e tossicologia molecolare;

3. Comprendere le principali classi di farmaci;

Capacità di fare collegamenti e di applicare le suddette conoscenze ai fini di una medicina personalizzata.

Al termine del corso, la persona studente dovrà dimostrare di aver acquisito conoscenze e competenze relative alla chimica farmaceutica e tossicologica.

In particolare, dovrà essere in grado di:

- riconoscere un farmaco ed inquadrarlo in una delle sopracitate categorie;

- valutare le variazioni strutturali che all'interno di una classe di farmaci ne migliorano o peggiorano l'attività, modulano l'assorbimento e la durata di azione.

- riconoscere le caratteristiche chiave che mettono in relazione la struttura chimica e la risposta biologica;

- applicare le conoscenze per ipotizzare le modalità di interazione di un determinato farmaco con il proprio recettore.

AUTONOMIA DI GIUDIZIO:

La persona studente dovrà acquisire la capacità di definire i principi della farmacologia generale e della farmacologia molecolare con particolare attenzione ai fattori che modificano l'azione dei farmaci e avrà la capacità di valutare la scelta di un farmaco in base alla sua struttura chimica. Tale capacità critica e di giudizio sarà ottenuta grazie alla continua interattività proposta durante le lezioni del corso. La docente infatti porrà alle studentesse e agli studenti continui quesiti atti a stimolare gli stessi e sviluppare il loro senso critico. Tali domande serviranno a valutare, a sollecitare e a fare collegamenti con tutto quello studiato finora, evitando di considerare lo studio della materia uno studio fine a se stesso ma integrando la materia alla luce delle conoscenze già acquisite.

ABILITÀ COMUNICATIVE:

La persona studente dovrà essere in grado di esporre con chiarezza i risultati e l'apprendimento ottenuto durante il corso e lo studio anche ad un pubblico non esperto e dovrà essere in grado di comprendere e di comunicare in lingua inglese.

CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:

La capacità di apprendimento della persona studente viene acquisita attraverso la conoscenza delle:

1) nozioni fondamentali circa i principi che regolano gli aspetti farmacodinamici (meccanismo d'azione) farmacocinetici (assorbimento, distribuzione ed eliminazione);

2) nozioni fondamentali chimico-farmaceutiche riguardanti le classi di farmaci trattati.

Le conoscenze acquisite durante il corso potranno essere approfondite autonomamente da parte della persona studente grazie all'ausilio di testi di Farmacologia.

L'approfondimento di quanto udito a lezione sarà possibile sui testi consigliati di chimica farmaceutica e nella letteratura scientifica e nelle copie delle slides e appunti delle lezioni,

	e avrà la capacità di utilizzarli allo scopo di proseguire la preparazione in modo autonomo. Questo servirà a potergli far ritrovare gli argomenti trattati anche in un futuro quando ormai i ricordi delle nozioni impartite in aula saranno sfumati. I testi rimarranno il punto di riferimento della persona studente che saprà dove andare a ritrovare nel dettaglio le nozioni in parte dimenticate.
English	<i>LEARNING OUTCOMES:</i> The course aims to provide learning on the fundamental aspects of general pharmacology and in particular the pharmacokinetics (ADME) and pharmacodynamics. In addition, students must acquire the molecular basis of drug action and the factors that influence the pharmacological effects and adverse drug reactions. A further aim of the course is to provide the molecular rationale behind the drugs currently in clinical use by focusing on structure-activity relationships. The student will know the classes of the drugs described in the course with particular reference to their structures, the drug discovery process, structure-activity relationships, molecular modification leading to modification of duration of action and administration route, molecular mechanism of action, binding mode and metabolism. The classes of the drugs will be antibiotics and chemotherapeutics, antineoplastic and gastrointestinal agents. <i>KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</i> Knowledge of the fundamental elements of pharmacokinetics and pharmacodynamics, as well as the general concepts of molecular pharmacology. The students will know the various classes of drugs described in the light of structure-activity relationships and will be able to understand all aspects about drug classes reported in the program. <i>APPLYING KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:</i> At the end of the course, the student must demonstrate to have acquired knowledge and skills related to general pharmacology and toxicology. In particular, students must be able to: 1. Know the processes of absorption, distribution, metabolism and excretion of drugs, in addition to the mechanism of action of drugs, and the possible interactions between drugs; 2. Know the principles of molecular pharmacology; 3. Understand the main classes of drugs; 4. The student should demonstrate the ability of applying this knowledge to the aim of a more personalized therapy. The students will be able to identify a drug placing it in a specific therapeutic class described during the course, to evaluate the structural modification useful to improve (or decrease) the activity, modulate the absorption, and the lifetime. The student will be able to recognize the key feature joining chemical structure and bioactivity and to apply his/her knowledge to hypothesize the binding mode of a specific drug with its receptor. <i>MAKING JUDGEMENTS:</i> The student must acquire the ability to define the principles of general pharmacology and molecular pharmacology with particular attention to the factors that modify the action of

	drugs. He/she will also have to acquire the ability to recognize side effects and adverse drug reactions. At the end of the course the student will be able to evaluate the appropriate choice of a drug based on its structure. This critical and judgement ability, will be obtained thanks to continuous interactivity hold during the course. Indeed, the teacher will ask questions very frequently to stimulate students to link the actual topics to all the topics studied up to that time, so that the study will not be isolated, but integrated matter with the acquired knowledge. <i>COMMUNICATION SKILLS:</i> The student must be able to clearly present the results and the learning obtained during the course and study also to a non-expert public. The student must be able to understand and communicate in English. <i>LEARNING SKILLS:</i> The student's ability to learn is acquired through the knowledge of: 1) fundamental notions about the principles that regulate pharmacodynamics (action mechanism) and pharmacokinetics (absorption, distribution and elimination); 2) fundamental medicinal chemistry notions about the drug classes of drugs described. The student will find details of lessons on the suggested textbooks, in the scientific literature and in the furnished slides and will have ability to use them to pursue an independent preparation. This will be useful to the student to find again topics of the matter also in future time when the memory of the concepts described in the lesson room will be softer. The textbooks will remain the benchmark for student that will be able to find again details of forgotten notions The knowledge obtained during the course can be acquired through.
--	---

PREREQUISITI

Italiano	Al fine di poter meglio apprendere le nozioni ed i principi derivanti dal corso in oggetto, è necessario aver acquisito piena conoscenza e padronanza di nozioni di Anatomia, Fisiologia, Biochimica e Biologia Molecolare e Chimica Organica Il possesso della conoscenza della lingua inglese, scritta e orale, ad un livello almeno B2 è considerata un requisito necessario.
English	Is necessary for the student to have the fundamental concepts of basic subjects, with particular regard to Anatomy, Physiology, Biochemistry, Molecular Biology and Organic Chemistry. Students should also possess a good knowledge of written and spoken English (B2 level).

PROGRAMMA E CRONOPROGRAMMA

Italiano	Il corso comprende lezioni frontali (96 ore) basate sulle seguenti tematiche.
----------	---

	MEDICINAL CHEMISTRY (M-7600) (48 ore): Farmaci e target biologici: proprietà chimico-fisiche e attività biologica. Struttura chimica ed attività biologica. Metabolismo dei farmaci. Anti-infettivi, antibatterici, antivirali. Farmaci gastrointestinali. Agenti anticancro agents. PHARMACOLOGY (M-7590) (48 ore): Principi di farmacocinetica (13 ore): vie di somministrazione ed assorbimento dei farmaci. Processi di distribuzione e biotrasporto. Metabolismo dei farmaci. Processi di eliminazione dei farmaci. Interazioni tra farmaci. Principi di farmacodinamica (20 ore): interazioni farmaco-recettore, agonisti ed antagonisti recettoriali, modulatori allosterici. Classificazione e struttura dei recettori, regolazione dei recettori. Meccanismi alla base della trasduzione del segnale post- recettoriale. Canali ionici voltaggio-dipendenti e voltaggio-indipendenti. Trasmissione intercellulare (15 ore): glutammato, GABA, acetilcolina, catecolammine, serotonina, nitrossido, cannabinoidi, peptidi oppioidi. Meccanismi di plasticità sinaptica normale e patologica.
English	The course will consist in frontal lessons (96 h) based on the following topics. MEDICINAL CHEMISTRY (M-7600) (48 h): drugs and drug targets: Physical-chemical properties and biological activity. Chemical structure and biological activity. Metabolism of the drugs. Anti-infective agents, antibacterial agents. Antiviral drugs. Anticancer agents. Gastrointestinal Drugs. PHARMACOLOGY (M-7590) (48 h): principles of pharmacokinetics (13 h): routes of administration and absorption of drugs. Distribution, biotransformation and excretion of drugs. Drug interactions. Principles of pharmacodynamics (20 h): drug-receptor interaction, agonists and antagonists, allosteric modulators. Classification of receptors, adaptive responses to drugs. Mechanisms underlying signal transduction pathways. Voltage- dependent and voltage-independent ion channels. Intercellular transmission (15 h): glutamate, GABA, acetylcholine, catecholamines, serotonin, nitric oxide, cannabinoids.

TESTI ADOTTATI E BIBLIOGRAFIA DI RIFERIMENTO

Italiano	• Goodman and Gilman: Le basi farmacologiche della terapia, XII ed. Zanichelli • Bertram Katzung, Farmacologia generale e clinica, XII ed. Piccin-Nuova Libreria • Casarett & Doull: Elementi di tossicologia, VII ed. CEA • Patrick: An introduction to medicinal chemistry (6th edition). Diapositive fornite dalla docente.
----------	---

<i>English</i>	• Goodman and Gilman: The pharmacological basis of therapeutics, XII ed. McGraw- Hill • Bertram Katzung, Anthony Trevor: Basic & Clinical Pharmacology, XIII ed. McGraw- Hill • Casarett & Doull's Toxicology: The Basic Science of Poisons, VIII ed. McGraw-Hill • Patrick: An introduction to medicinal chemistry (6th edition). Slides shown at lesson.
----------------	---

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI SVOLGIMENTO E METODI DIDATTICI ADOTTATI

☒ In presenza ☐ A distanza

Italiano	L'apprendimento e la reale capacità critica acquisita dalla persona studente avverrà mediante lo svolgimento di un unico esame finale, che accerterà l'acquisizione delle conoscenze e delle abilità attese attraverso un esame orale o scritto. La prova orale verterà sui temi svolti nell'ambito del corso sostenuto durante il semestre e servirà per una precisa valutazione della preparazione.
<i>English</i>	The learning and the real critical ability acquired by the student will take place through a single final exam, which will ascertain the acquisition of knowledge and skills expected through an oral or written exam. The oral test will focus on the topics covered by the course taken during the semester and will be used for a precise assessment of the preparation by the student.

MODALITÀ DI FREQUENZA

☐ frequenza obbligatoria ☒ X frequenza facoltativa

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ DI FREQUENZA

Italiano	Anche se la frequenza non è obbligatoria, si raccomanda fortemente una partecipazione ad almeno il 70% delle lezioni
<i>English</i>	Even if attendance is not compulsory, participation in at least 70% of the lessons is strongly recommended

MODALITÀ DI VALUTAZIONE

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

COMPOSIZIONE DELLA COMMISSIONE VALUTATRICE

Dalila Mango, Roberto Di Santo

DESCRIZIONE DELLE MODALITÀ E DEI CRITERI DI VERIFICA DELL'APPRENDIMENTO

Italiano	La modalità di verifica prevede due prove scritte (valutazioni in itinere), una per ciascuna parte (MEDICINAL CHEMISTRY: domande a scelta multipla o esame orale; PHARMACOLGY: domande a scelta multipla o esame orale), che saranno svolte alla fine del corso e in cui la persona studente dovrà mostrare di aver acquisito l'esatta terminologia della materia, l'applicazione del ragionamento critico sviluppato a lezione e la conoscenza delle nozioni studiate. Il voto finale sarà ottenuto dalla media delle valutazioni ottenute nelle due parti. Il voto è espresso in trentesimi. Modalità di graduazione del voto: Non idoneo: Scarsa o carente conoscenza e comprensione degli argomenti; limitate capacità di analisi e sintesi, frequenti generalizzazioni dei contenuti richiesti; incapacità di utilizzo del linguaggio tecnico. 18-20: Appena sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti, con evidenti imperfezioni; appena sufficienti capacità di analisi, sintesi e autonomia di giudizio; scarsa capacità di utilizzo del linguaggio tecnico. 21-23: Sufficiente conoscenza e comprensione degli argomenti; sufficiente capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare con logica e coerenza i contenuti richiesti; sufficiente capacità di utilizzo del linguaggio tecnico. 24-26: Discreta conoscenza e comprensione degli argomenti; discreta capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; discreta capacità di utilizzo del linguaggio tecnico. 27-29: Buona conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti; buona capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso i contenuti richiesti; buona capacità di utilizzo del linguaggio tecnico. 30-30L: Ottimo livello di conoscenza e comprensione dei contenuti richiesti con un'ottima capacità di analisi e sintesi con capacità di argomentare in modo rigoroso, innovativo e originale, i contenuti richiesti; ottima capacità di utilizzo del linguaggio tecnico.
English	The verification method includes two written tests (tests in itinere), one per part (MEDICINAL CHEMISTRY: multiple choice questions or oral exam; PHARMACOLOGY: multiple choice questions or oral exam), which will be carried out at the end of the course and in which the student should show that he/she has acquired the exact terminology of the subject, possessing the critical reasoning and the knowledge of the studied concepts. The final grade will be obtained by the mean of the votes obtained in the two parts. The vote is expressed in thirtieths. Failed exam: Poor or lacking knowledge and understanding of the topics; limited ability to analyze and summarize data and information, frequent generalizations of the requested contents; inability to use technical language. 18-20: Barely sufficient knowledge and understanding of the topics, with obvious imperfections; barely sufficient ability to analyze, summarize data and information, and limited autonomy of judgment; poor ability to use technical language. 21-23: Sufficient knowledge and understanding of the topics; sufficient ability to analyze, summarize data with the ability to reason with logic and coherence the required contents;

	sufficient ability to use technical language. 24-26: Fair knowledge and understanding of the topics; adequate ability to analyze and summarize data and information with ability to rigorously discuss the required contents; good ability to use technical language. 27-29: Good knowledge and understanding of the required contents; good ability to analyze and summarize data and information together with ability to rigorously discuss and present the required contents; good ability to use technical language. 30 and 30 cum laude, the student has a complete and in-depth knowledge base. The student knows how to apply knowledge to complex cases and problems and extend it to new situations. The cultural references are rich and up to date. The student knows how to present his/her knowledge in a brilliant way and with perfect language properties.
--	---