

## COURSE PROGRAM

COURSE	SSD	COURSE	PROFESSOR	CFU
III° YEAR	BIO/14	GENERAL AND MOLECULAR PHARMACOLOGY AND TOXICOLOGY	ROBERT NISTICO'	8
	ATTENDANCE: 70% minimum	OFFICE HOURS: after lesson	e-mail/contact: <a href="mailto:robert.nistico@uniroma2.it">robert.nistico@uniroma2.it</a> <a href="mailto:robert.nistico@gmail.com">robert.nistico@gmail.com</a>	

### SPECIFIC AIMS

#### LEARNING OUTCOMES:

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. The course also has the task of providing the molecular basis of toxicology.

#### KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

Knowledge of the fundamental elements of pharmacokinetics and pharmacodynamics, as well as the general concepts of molecular pharmacology. Knowledge of the basic principles of general and molecular toxicology.

#### ABILITY TO APPLY KNOWLEDGE AND UNDERSTANDING:

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 and molecular toxicology;
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.

#### AUTONOMY OF JUDGMENT:

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.

#### COMMUNICATION SKILLS:

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.

#### LEARNING ABILITY:

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 notions about the main types and modes of occurrence of the toxic effects of xenobiotics, the relative mechanisms of action (at the cellular and molecular level) and on the main clinical manifestations of adverse reactions to xenobiotics;

The knowledge obtained during the course can be acquired through. Pharmacology texts, participation to initiatives (seminars), and the reading of scientific articles useful for expanding the field and the therapeutic applications of drugs.

### OBIETTIVI E RISULTATI DI APPRENDIMENTO

#### OBIETTIVI FORMATIVI:

Il corso ha il compito di far apprendere le basi della Farmacologia generale e in particolare la farmacocinetica (ADME) e la farmacodinamica. Inoltre deve far conoscere le basi molecolari dell'attività dei farmaci e i fattori che influenzano gli effetti farmacologici e le reazioni avverse da farmaci. Il corso ha anche il compito di fornire le basi molecolari della tossicologia.

#### CONOSCENZA E CAPACITÀ DI COMPrensIONE:

Lo studente dovrà dimostrare la conoscenza degli elementi essenziali della farmacocinetica e farmacodinamica, oltre ai concetti generali della farmacologia molecolare. Inoltre dovrà dimostrare conoscenza dei principi basilari della tossicologia generale e molecolare.

## **CAPACITÀ DI APPLICARE CONOSCENZA E COMPRESIONE:**

Al termine del corso, lo 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.

## **AUTONOMIA DI GIUDIZIO:**

Lo 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. Inoltre dovrà acquisire la capacità di riconoscere gli effetti collaterali e le reazioni avverse ai farmaci.

## **ABILITÀ COMUNICATIVE:**

Lo 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.

Lo studente dovrà essere in grado di comprendere e di comunicare in lingua inglese.

## **CAPACITÀ DI APPRENDIMENTO:**

La capacità di apprendimento da parte dello studente viene acquisita attraverso la conoscenza delle:

- 1) nozioni fondamentali circa i principi che regolano gli aspetti farmacodinamici (meccanismo d'azione) e farmacocinetici (assorbimento, distribuzione ed eliminazione);
- 2) nozioni fondamentali sulle principali tipologie e modalità di insorgenza degli effetti tossici degli xenobiotici, sui relativi meccanismi d'azione (a livello cellulare e/o molecolare) e sulle principali manifestazioni cliniche delle reazioni avverse agli xenobiotici.

Le conoscenze acquisite durante il corso potranno essere approfondite autonomamente da parte dello studente grazie all'ausilio di testi di Farmacologia, la partecipazione ad iniziative (seminari), e la lettura di articoli scientifici utili ad ampliare il campo conoscitivo e le applicazioni terapeutiche delle nozioni di farmacologia.

## **PREREQUISITES**

Is necessary for the student to have the fundamental concepts of basic subjects, with particular regard to Anatomy, Physiology, Biochemistry and Molecular Biology.

Students should also possess a good knowledge of written and spoken English (B2 level).

## **PREREQUISITI**

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.

Il possesso della conoscenza della lingua inglese, scritta e orale, ad un livello almeno B2 è considerata un requisito necessario.

## **PROGRAM**

Principles of pharmacokinetics: routes of administration and absorption of drugs. Distribution, biotransformation and excretion of drugs. Drug interactions.

Principles of pharmacodynamics: 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: glutamate, GABA, acetylcholine, catecholamines, serotonin, nitric oxide, cannabinoids, opioid peptides. Basic principles of normal and pathological synaptic plasticity.

Principles of cellular and molecular toxicology. Drug addiction.

## **PROGRAMMA**

Principi di farmacocinetica: 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: 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: glutammato, GABA, acetilcolina, catecolammine, serotonina, nitrossido, cannabinoidi, peptidi oppioidi. Meccanismi di plasticità sinaptica normale e patologica.

Principi di tossicologia cellulare e molecolare. Tossicodipendenze.

## **TEXT BOOKS**

- 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

### Suggested websites:

- [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)
- Scientific articles indicated by the teacher

### TESTI ADOTTATI

- 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

### Link utili:

- [www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed)
- Articoli scientifici indicati di volta in volta dal docente

---

### EXAM METHOD

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 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.

### MODALITA' D'ESAME

L'apprendimento e la reale capacità critica acquisita dallo studente avverrà mediante lo svolgimento di un unico esame finale, che accerterà l'acquisizione delle conoscenze e delle abilità attese attraverso un esame orale.

La prova orale verterà sui temi svolti nell'ambito del corso sostenuto durante il semestre e servirà per una precisa valutazione della preparazione da parte dello studente.

---

### EVALUATION

**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.

**30-30L:** Excellent level of knowledge and understanding of the required contents with an excellent ability to analyze and synthesize data and information with the ability to discuss and present the required contents in a rigorous, innovative and original way; excellent ability to use technical language.

---

### VALUTAZIONE

**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.

---