



## Regolamento Farmacia

# Corso di studi: Farmacia (Laurea magistrale a ciclo unico di 5 anni)

- Denominazione: Farmacia
- Dipartimento : FARMACIA
- Classe di appartenenza: LM-13 FARMACIA E FARMACIA INDUSTRIALE
- Interateneo: No
- Interdipartimentale: No
- Obiettivi formativi: Il laureato in Farmacia deve essere in grado di costituire un elemento fondamentale di connessione fra paziente, medico e strutture della sanità pubblica (Pharmaceutical Care o Assistenza Farmaceutica), collaborando al monitoraggio del farmaco sul territorio, alla attuazione della terapia in ambito territoriale e ospedaliero e fornendo al paziente le indicazioni essenziali per la corretta utilizzazione dei farmaci. Il corso di studi in Farmacia ha come obiettivo il conseguimento di una avanzata preparazione scientifica in campo sanitario mirata a formare un esperto del farmaco e del suo uso a fini terapeutici, in grado di collaborare sul territorio con medici, pazienti e strutture sanitarie per l'attuazione della terapia e per il monitoraggio dei farmaci e capace di fornire ai pazienti indicazioni utili ad un corretto impiego dei farmaci.  
Per il raggiungimento di tali obiettivi, il laureato in Farmacia deve possedere una solida conoscenza:
  1. dei medicinali e delle sostanze utilizzate per la loro fabbricazione;
  2. della tecnologia farmaceutica e del controllo chimico-fisico, chimico, biologico e microbiologico dei medicinali;
  3. del metabolismo, degli effetti e dell'utilizzazione dei medicinali, nonché dell'azione delle sostanze tossiche;
  4. dei requisiti legali e di altro tipo in materia di esercizio delle attività farmaceutiche;
  5. della capacità di valutare, sulla base dei predetti requisiti, i nuovi dati scientifici concernenti i medicinali, in modo da potere, su tale base, fornire le informazioni appropriate.

Gli obiettivi formativi sono rivolti alla formazione di un farmacista, ovvero di una figura professionale che provveda alla conservazione e dispensazione del farmaco nelle sue varie forme, sia presso le farmacie aperte al pubblico che presso farmacie ospedaliere, in ottemperanza alla normativa vigente. Gli obiettivi di apprendimento sono coerenti con gli obiettivi formativi in quanto forniscono al laureato le conoscenze multidisciplinari fondamentali per la comprensione del farmaco, della sua struttura e attività, in rapporto alle interazioni con le biomolecole a livello cellulare e sistemico, nonché per la necessaria attività di preparazione e controllo dei medicamenti. Inoltre fornisce le conoscenze chimiche e biologiche, integrate con quelle di farmacoeconomia e quelle riguardanti le leggi nazionali e comunitarie che regolano le varie attività del settore, proprie della figura professionale che, nell'ambito dei medicinali e dei prodotti per la salute in genere, può garantire i requisiti di sicurezza, qualità ed efficacia, richiesti dalle normative dell'OMS e dalle direttive nazionali ed europee. Vengono infine impartite le conoscenze utili

all'espletamento professionale del servizio farmaceutico nell'ambito del Servizio Sanitario Nazionale e a interagire con le altre professioni sanitarie.

- Motivazioni numero programmato: Il numero è programmato a livello locale ai sensi dell'art.2, comma 1, lettere a) e b) della legge n.264/1999.
- Numero stimato immatricolati: 100
- Requisiti di ammissione e modalità di verifica: L'accesso al corso di studio è subordinato al possesso di diploma di scuola media superiore, anche acquisito all'estero e riconosciuto idoneo. E' richiesta inoltre una adeguata preparazione di base nelle discipline delle seguenti aree:
  - Matematica
  - Fisica
  - Chimica
  - Biologia
  - Ragionamento logico

Le conoscenze richieste sono pubblicate alla pagina

[http://www.cisiaonline.it/tematic\\_area\\_pharm/il-test-5/pagina-di-test/](http://www.cisiaonline.it/tematic_area_pharm/il-test-5/pagina-di-test/) e sono verificate mediante un apposito test di ammissione. Nei casi in cui venga registrata una carenza nelle suddette conoscenze preliminari saranno assegnati obblighi formativi aggiuntivi.

La prova di ammissione è gestita, a partire dall'A.A. 2016/17, avvalendosi della collaborazione di CISIA (CONSORZIO INTERUNIVERSITARIO SISTEMI INTEGRATI PER L'ACCESSO) che fornisce il servizio necessario per la selezione dei candidati all'accesso. Viene approntato un test individuale, diverso da studente a studente, composto da quesiti di difficoltà analoga selezionati automaticamente e casualmente da un sistema software. Il database, contenente i quesiti utilizzati per l'effettuazione del test, è protetto e i quesiti sono validati da commissioni scientifiche, appositamente composte da docenti universitari appartenenti alle aree scientifico-disciplinari competenti. Al termine dell'espletamento della prova viene formulata una graduatoria di merito sulla base del punteggio decrescente complessivo conseguito.

Il test è articolato in 80 quesiti a risposta multipla con 5 possibili soluzioni, di cui una sola corretta, ripartiti fra:

Matematica (7 quesiti)

Fisica (7 quesiti)

Biologia (15 quesiti)

Chimica (15 quesiti)

Ragionamento logico (6 quesiti).

Viene assegnato:

1 punto per ogni risposta esatta

-0,25 punti per ogni risposta sbagliata

0 punti per ogni risposta non data

Se il punteggio conseguito alla prova concorsuale è insufficiente sono attribuiti Obblighi Formativi Aggiuntivi, (OFA):

< 7 per CHIMICA

< 7 per BIOLOGIA

< 3 per MATEMATICA

< 3 per FISICA

Gli OFA possono essere eliminati, secondo le modalità di seguito previste:

Biologia: superamento dell'esame di Biologia animale

Chimica: superamento della prova in itinere all'interno dell'insegnamento di Chimica generale ed inorganica

Fisica: superamento della prova in itinere di Fisica all'interno dell'insegnamento di Matematica e Fisica

Matematica: superamento della prova in itinere di Matematica all'interno dell'insegnamento di Matematica e Fisica

Come supporto per gli studenti con OFA viene organizzato un tutoraggio di almeno 1 ora settimanale durante il primo semestre del I anno per Matematica, Chimica e Biologia ed il II semestre per Fisica.

Gli studenti che non eliminano gli OFA non possono sostenere gli esami degli anni successivi al primo.

- Specifica CFU: Un Credito Formativo Universitario equivale:

- 7 ore di lezione frontale (18 di autoapprendimento)

- 12 ore di esercitazioni assistite (13 di autoapprendimento)

- 15 ore di esercitazioni individuali in laboratorio (10 di autoapprendimento)

- 25 ore per tesi e attività di tirocinio professionalizzante, salvo che per il Tirocinio in farmacia per il quale, in seguito alla Direttiva comunitaria 2005/36/CE, 1 CFU equivale a 30 ore

- Modalità determinazione voto di Laurea: Concorrono alla definizione del voto finale tutte le attività formative previste dal piano di studi del corso di laurea comprese le attività a scelta. Sono esclusi dal computo gli esami sostenuti nel percorso di eccellenza, il laboratorio di informatica e la lingua europea.

La media curriculare in trentesimi è la media ponderata sui CFU degli esami sostenuti con votazione in trentesimi, nel caso di conseguimento della lode, il voto considerato nella sommatoria è pari a 33.

La media curriculare in centodecimi è calcolata moltiplicando per 11 e dividendo per 3 la media curriculare in trentesimi.

Alla media curriculare in centodecimi (media di base), possono essere aggiunti 1 punto per la valutazione del tirocinio e 1 punto se la data di laurea è compresa nel V anno di corso.

La commissione può aggiungere fino ad un massimo di 10 punti: fino a 8 punti, proposti dal relatore, per la tesi e fino a 2 punti per l'esposizione.

La commissione all'unanimità può concedere la lode.

- Attività di ricerca rilevante: Nel Dipartimento si effettuano studi sulla realizzazione di composti bioattivi quali potenziali nuovi farmaci mediante innovative tecniche di progettazione molecolare, di sintesi, di estrazione da fonti naturali, di caratterizzazione biofarmacologica, di formulazione e di sviluppo. Particolare attenzione è rivolta anche alla ricerca in campo nutraceutico, con l'identificazione e caratterizzazione di sostanze di derivazione alimentare dotate di proprietà salutistiche.

Sono studiate varie categorie terapeutiche: attivatori dei canali mitoKATP e sistemi rilascianti gastrasmittitori contro l'insulto ischemico; modulatori di deacetilasi coinvolte in varie patologie (cancro, diabete, sindrome metabolica); antagonisti dei recettori dell'adenosina; molecole anti-Alzheimer; stabilizzatori della transtiretina nella prevenzione delle amiloidosi; modulatori del sistema endocannabinoide (patologie neurologiche ed oncologiche); agenti antitumorali che intervengono su proteine tirosina chinasi, proteina traslocatrice, matrice extracellulare, glicolisi anaerobica, controllo ormonale; inibitori dei trasportatori di ammine biogene nel SNC; modulatori di patologie infiammatorie delle vie respiratorie. Viene effettuata l'analisi quantitativa e qualitativa di farmaci e relativi metaboliti in matrici biologiche e non. Sono studiati i meccanismi biochimici e molecolari coinvolti nel controllo dell'espressione genica, proliferazione, differenziamento e trasformazioni cellulari in risposta a composti farmacologicamente attivi, in condizioni

fisiologiche e in patologie infiammatorie, tumorali, neurodegenerative e cardiovascolari; è attivo uno studio di proteomica per l'individuazione di biomarcatori e meccanismi molecolari coinvolti in processi patologici, insieme allo sviluppo di nuove strategie terapeutiche, anche biotecnologiche.

Altri temi di ricerca riguardano lo studio, in modelli cellulari e animali, dell'attività farmacologica di composti bioattivi, con potenzialità terapeutiche in patologie cardiovascolari, nei processi infiammatori delle vie aeree, nell'invecchiamento e nei tumori. Vengono realizzati studi volti ad identificare nuovi target farmacologici o strategie terapeutiche innovative, aventi come bersaglio strutture espresse a livello subcellulare o sistemi relativi ai ruoli fisiopatologici dei gastrasmittitori.

Alcune ricerche riguardano studi morfo-funzionali "in vivo" ed "in vitro" di patologie degenerative retiniche per lo sviluppo di approcci terapeutici innovativi.

Alcune ricerche riguardano le sostanze organiche: realizzazione di liquidi ionici per lo sviluppo di processi ecosostenibili e di nuovi materiali; sintesi stereoselettiva di glicoconjugati di interesse biologico quali possibili inibitori enzimatici e/o agonisti delle cellule "Natural Killer"; sintesi di strutture saccaridiche complesse per vaccini; nuove metodologie catalitiche asimmetriche per la preparazione di building block chirali usando catalizzatori metallici e/o organocatalizzatori.

Vengono studiate specie vegetali con promettenti attività biologico-farmacologiche per caratterizzarne nuovi metaboliti secondari responsabili di tali azioni, anche mediante analisi della composizione del fito-complesso. Metaboliti attivi d'interesse salutistico vengono prodotti in colture di materiale vegetale anche attraverso l'uso di bioreattori.

Studi tecnologico-formulativi sono volti ad una corretta somministrazione e distribuzione dei principi attivi, fra cui: sviluppo di forme farmaceutiche tradizionali e nanotecnologie innovative (liposomi) per applicazione oftalmica; sviluppo di "drug delivery systems" per il rilascio controllato mucosale ed orale di farmaci; studio di formulazioni per la somministrazione di farmaci sulla cute e sull'unghia con effetto topico o sistemico; applicazione della ionoforesi per il miglioramento dell'attività di farmaci; valutazione della citotossicità di eccipienti utilizzati in campo farmaceutico.

- Rapporto con il mondo del lavoro: Le attività seminariali e le attività a scelta potranno essere affidate a rappresentanti del mondo del lavoro. L'attività di tirocinio professionale, di almeno sei mesi, è svolta presso una farmacia aperta al pubblico o in un ospedale sotto la sorveglianza del servizio farmaceutico, per non meno di 30 CFU.
- Informazioni aggiuntive: La frequenza ai corsi d'insegnamento deve intendersi obbligatoria, secondo modalità stabilite dai docenti in base alle caratteristiche del corso. Agevolazioni sono concesse agli studenti lavoratori.

## **Curricula definiti nel CDS Farmacia**

### **Piano di studi Farmacia a.a. 2018/19**

### **Gruppi per attività a scelta nel CDS Farmacia**

### **Gruppi per attività a scelta nel CDS Farmacia**

# Attività formative definite nel CDS Farmacia

## Alimenti e prodotti dietetici (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Food chemistry and dietary supplements
- Obiettivi formativi: Il corso fornisce allo studente una conoscenza generale della composizione chimica e delle proprietà degli alimenti, nonché dei metodi per la loro determinazione nelle matrici complesse. Sono analizzati in dettaglio alcuni alimenti inorganici e organici di largo consumo, relativamente alle metodiche di analisi specifiche ed ai principi e requisiti generali della legislazione alimentare. Inoltre, sono prese in considerazione le principali categorie di prodotti dietetici destinati a soddisfare le esigenze nutrizionali di soggetti sani in varie età della vita (svezzamento, anziani, ecc) o situazioni fisiologiche particolari (gravidezza, allattamento, menopausa, ecc.). Infine sono trattati gli alimenti funzionali, i probiotici e prebiotici, e gli integratori destinati allo sportivo.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course set as target of giving to the students a general knowledge of the structures and properties of the alimentary principles, as well as of the methods for their determination in the foods. In the special section, the students come deal with some inorganic and organic foods of great consumption, facing with methods for their analyses and law requirements. In addition, the main categories of dietary products meeting the nutritional needs of both healthy individuals in different stages of life (weaning, elderly, etc.) and of special physiological situations (pregnancy, lactation, menopause, etc.), as well as functional foods, probiotics and prebiotics, and supplements for the sports are considered.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliate: Chimica organica, Analisi dei medicinali I
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Alimenti e prodotti dietetici	6	CHIM/10 CHIMICA DEGLI ALIMENTI	Affini o integrative	lezioni frontali	Attività formative affini o integrative

## Analisi dei medicinali I (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Drugs Analysis I
- Obiettivi formativi: Analisi Quantitativa  
Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti le nozioni teoriche e pratiche delle principali tecniche di analisi quantitativa di sostanze di interesse farmaceutico secondo quanto stabilito dalla Farmacopea italiana o da altri protocolli analitici internazionali.  
Analisi Qualitativa  
Il corso ha lo scopo di fornire agli studenti conoscenze sia teoriche che pratiche sulle metodologie per il riconoscimento di cationi e anioni di sali inorganici, con particolare riferimento ai composti inclusi nella Farmacopea Ufficiale Italiana (FU). Le esercitazioni

di laboratorio individuali consentiranno allo studente di affrontare l'analisi di un campione incognito operando in maniera corretta, accurata e consapevole.

- **Obiettivi formativi in Inglese: Quantitative analysis**  
The course has the aim to provide students with theoretical and practical knowledge of the main techniques of quantitative analysis of pharmaceutical substances in conformity with Italian Pharmacopoeia or with other international analytical protocols.
- **Qualitative analysis**  
The course has the aim to provide both theoretical and practical knowledge on methodologies for the identification of cations and anions of inorganic salts, including compounds reported in the Italian Pharmacopoeia. The individual laboratory practices will allow the student to perform the analysis of an unknown sample by operating in a correct and accurate way.
- **CFU: 12**
- **Reteirabilità: 1**
- **Propedeuticità: Propedeuticità obbligatorie: Chimica generale e inorganica (il superamento dell'esame di Chimica generale e inorganica è propedeutico alla frequenza del corso ed alle attività di laboratorio).**  
Propedeuticità consigliate: Chimica Analitica, Chimica Organica, Fisica con elementi di matematica
- **Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale per modulo Analisi Quantitativa.**  
Prova scritta propedeutica all'eventuale prova orale per modulo Analisi Qualitativa
- **Lingua ufficiale: Italiano**

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Analisi Qualitativa	6	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche
Analisi Quantitativa	6	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

## Analisi dei medicinali II (12 CFU)

- **Denominazione in Inglese: Drugs analysis II**
- **Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le nozioni teoriche e le competenze pratiche necessarie al riconoscimento e al controllo di purezza attraverso la determinazione delle proprietà chimico-fisiche delle più comuni sostanze organiche e metallo-organiche di uso farmaceutico iscritte nella vigente Farmacopea Ufficiale della Repubblica Italiana e nella European Pharmacopoeia. Congiuntamente al corso di Analisi dei Medicinali I, il presente insegnamento completa la formazione teorica e pratica dello studente nell'ambito dell'analisi quali-quantitativa delle sostanze di interesse farmaceutico**
- **Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to furnish to students the theoretical and practical knowledge useful for the structure recognition, and purity degree control of**

common simple organic and organometallic pharmaceutical substances reported in the current Farmacopea Ufficiale della Repubblica Italiana and European Pharmacopoeia, by means of the determination of their physicochemical properties. Together with the course of Drug Analysis I, this course completes the student theoretical and practical education in the field of quali-quantitative analysis of pharmaceutical substances

- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatorie: Chimica Organica e Analisi dei Medicinali I
- Modalità di verifica finale: Prova scritta e orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Analisi dei medicinali II	12	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

## Anatomia umana (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Human anatomy
- Obiettivi formativi: Fornire allo studente gli strumenti per la comprensione dell'organizzazione anatomica del corpo umano, con particolare riferimento ai rapporti tra organi e al ruolo dei diversi tessuti nel determinare le caratteristiche morfo-funzionali di organi e apparati
- Obiettivi formativi in Inglese: The main aim of the course is provide insights into the anatomical organization of the human body. Specific aims are the learning the anatomical relationships between organs; and the contribution of different tissues to morphological and functional properties of organs.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Anatomia umana	6	BIO/16 ANATOMIA UMANA	Base	lezioni frontali	Discipline biologiche

## Basi molecolari dell'attività dei farmaci biotecnologici (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Molecular basis of biotechnological drug activity

- Obiettivi formativi: Il corso si propone di introdurre le tecniche di base di biologia molecolare utilizzate nell'isolamento e clonaggio di geni. Facendo riferimento alle principali acquisizioni scientifiche perseguite nell'ambito della moderna ricerca in campo genetico e biologico-molecolare, il corso si focalizzerà sulle basi teoriche e sulla successiva realizzazione ed implementazione delle principali tecnologie basate sul DNA ricombinante. Particolare attenzione sarà rivolta: -all'applicazione delle biotecnologie innovative per lo sviluppo di farmaci biotecnologici; - allo studio dei meccanismi molecolari alla base dell'azione dei farmaci biotecnologici e - alla terapia genica
- Obiettivi formativi in Inglese: Obiettivi formativi in Inglese: This course focuses on the most common techniques of molecular biology towards gene isolation and cloning. Based on the major scientific acquisitions obtained in the context of modern scientific research in genetics and molecular biology, the course will focused on theory basis and potential applications of recombinant DNA technologies. The application of these technologies to the development of innovative Biotechnological drugs and for gene therapy, as well as the molecular basis of action of these drugs will be deeply debated
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliata: Biochimica generale e molecolare
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Basi molecolari dell'attività dei farmaci biotecnologici	6	BIOLOGIA MOLECOLARE	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche

## Biochimica applicata medica (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Applied medical biochemistry
- Obiettivi formativi: L'obbiettivo del corso intende fornire allo studente le competenze teoriche- pratiche e gli strumenti delle principali tecniche biochimiche in uso in tutti i laboratori .  
Di collegare le conoscenze di base delle principali molecole di interesse biochimiche e dei meccanismi molecolari dei fenomeni biologici con alcune alterazioni biochimiche accertate in campo patogenetico. Gli studenti inoltre conosceranno i principi di base di metodologie biochimiche utilizzate in campo medico per la misurazione di marcatori biochimici utili ai fini della valutazione dello stato di salute. A tal fine saranno descritte le principali indagini di laboratorio
- Obiettivi formativi in Inglese: The first goal of this course is to instruct students with the main theoretical and practical knowledge on applied biochemistry as well as with the basic technical procedures and instruments present in all biological laboratories. Then, students will also learn to rely their own knowledge on biochemistry, molecular biology and regulation of biological phenomena with some main alterations determined at the pathological and pathogenetic level. They will thus learn the basic principles and methodologies of Applied Medical Biochemistry, especially as concerns the measurement of those biomarkers helpful for health care and monitoring. To this scope, we will describe some basic laboratory procedures and investigations in the field

- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliata: Biochimica generale e molecolare
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Biochimica applicata medica	9	BIO/10 BIOCHIMICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio	Discipline Biologiche e Farmacologiche

## Biochimica generale e molecolare (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: General and Molecular Biochemistry
- Obiettivi formativi: Il corso intende fornire le conoscenze adeguate alla comprensione della struttura, proprietà e funzione delle quattro maggiori classi di biomolecole con particolare attenzione alla relazione struttura/funzione delle proteine. Intende inoltre chiarire i meccanismi molecolari alla base delle attività metaboliche cellulari quali il flusso dell'informazione, la cinetica enzimatica e i meccanismi di catalisi. Si propone inoltre di fornire conoscenze avanzate sul metabolismo intermedio e la sua regolazione, sui meccanismi di trasporto e di catalisi con particolare attenzione alla comprensione del funzionamento del sito attivo di recettori, enzimi, della traduzione del segnale e del controllo ormonale sul metabolismo cellulare che sono alla base di numerose patologie. Inoltre, il Corso si propone di fornire conoscenze di base sulla struttura e funzione del genoma e approfondire le conoscenze sui meccanismi molecolari informativi quali replicazione, riparazione, ricombinazione del DNA e controllo dell'espressione genica, con particolare attenzione alle implicazioni patologiche
- Obiettivi formativi in Inglese: This course focuses on the structural features and function of the four major classes of biomolecules with particular emphasis on relationship between protein structure and function. Coverage of the fundamentals of information flow in biological systems, enzyme kinetics and catalytic mechanisms. A variety of advanced topics will be discussed including: metabolic pathways and strategies for the integration of pathways and the regulation of metabolism; membrane transport mechanisms; mechanisms of catalysis. Topics include the molecular structure and mechanisms of receptor and enzyme active site; of signal transduction and hormonal control on cellular metabolism, altered in many pathologies. Furthermore, the course aimed to give basic knowledge on structure and function of genoma and to deepen the knowledge on molecular mechanisms of informational molecules with a focus on DNA reparation, ricombinantion and gene expression and regulation, giving particular attention to pathological aspects
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliata: Chimica organica
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Biochimica generale e molecolare	12	BIO/10 BIOCHIMICA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche

## Bioinformatica (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Bioinformatics
- Obiettivi formativi: Il corso intende fornire allo studente le basi per operare analisi di dati complesse utilizzando gli strumenti della network biology e dell'informatica. Dopo un'introduzione alle risorse digitali pubbliche essenziali per operare analisi nell'area della systems pharmacology, si introdurranno i concetti di rete di interazione biologica e i metodi necessari per lavorare con tali strutture. Si studierà come individuare biomarcatori che consentano di stratificare una popolazione di soggetti ad esempi tra i rispondenti e i non rispondenti a un trattamento, si useranno tali marcatori per individuare i processi biologici maggiormente attivi rispetto a un fenotipo di interesse e si determineranno strategie di predizione degli effetti della perturbazione del sistema biologico ad esempio tramite un farmaco. Si accenneranno infine tecniche di modellazione dinamica dei sistemi che consentono di eseguire what-if experiments per validare ipotesi.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to provide students with the basics to perform complex data analysis using the tools of network biology and information technology. After an introduction to the public digital resources essential to operate analysis in the area of systems pharmacology, we will introduce the concepts of biological interaction network and the methods necessary to work with such structures. We will study how to identify biomarkers that can stratify a population of subjects to examples among respondents and non-respondents to a treatment, they will use these markers to identify the most active biological processes compared to a phenotype of interest and will determine strategies for prediction of the effects the perturbation of the biological system, for example, through a drug. Finally, we will mention techniques of dynamic modeling of systems that allow you to perform what-if experiments to validate hypotheses.
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Esame finale con voto in trentesimi
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Bioinformatica	3	INF/01 INFORMATICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali	A scelta dello studente

## Biologia animale e vegetale (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Animal and plant biology
- Obiettivi formativi: Il corso di biologia animale e vegetale ha lo scopo di fornire un'adeguata conoscenza sui meccanismi alla base di processi fondamentali della cellula animale, nonché nozioni di base nel campo biologico vegetale. Nella parte di biologia animale, verranno presi in considerazione l'organizzazione della cellula eucariotica, il

flusso dell'informazione genetica, i meccanismi che controllano l'espressione genica, i rapporti intercellulari e quelli con l'ambiente extracellulare, i meccanismi alla base della crescita cellulare e i principi dell'ereditarietà. Nella parte di biologia vegetale verrà trattata la citologia vegetale con le strutture fondamentali della cellula vegetale (vacuolo, plastidi e parete cellulare); l'istologia con i vari tipi di tessuti (embrionali e adulti) nonché l'anatomia, le funzioni e le modificazioni morfologiche degli organi vegetali. Inoltre, la parte di biologia vegetale si pone l'obiettivo di fornire allo studente conoscenze di botanica generale rivolte soprattutto al riconoscimento e alla descrizione delle piante medicinali. Lo studio dell'organizzazione strutturale e funzionale dei vegetali fornirà inoltre la necessaria base conoscitiva per il successivo approfondimento nel corso di botanica farmaceutica e farmacognosia

- Obiettivi formativi in Inglese: The course of animal and plant biology aims to provide adequate knowledge about the mechanisms underlying fundamental processes of animal cell, as well as basics in plant biology field. In the animal biology part, it will be taken into account the organization of the eukaryotic cell, the genetic information flow, the mechanisms controlling gene expression, intracellular relations and those with the extracellular environment, the mechanisms underlying the cell cycle progression and inheritance principles. In the plant biology part, it will be treated the plant cytology with the fundamental structures of the plant cell (vacuole, plastids and cell wall); histology with various types of tissues (embryonic and adult) as well as the anatomy, the functions and morphological changes of plant organs. In addition, the part of plant biology aims to provide students with knowledge of general botany targeted primarily to the recognition and description of medicinal plants. The structural study of the organization and function of the plant will also provide the necessary knowledge for the subsequent deepening in the course of pharmaceutical botany and pharmacognosy
- CFU: 9
- Riteirabilità: 1
- Propedeuticità: Nessuna
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Biologia animale	6	BIO/13 BIOLOGIA APPLICATA	Base	lezioni frontali	Discipline biologiche
Biologia vegetale	3	BIO/15 BIOLOGIA FARMACEUTICA	Base	lezioni frontali	Discipline biologiche

## Chimica analitica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Analytical chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di avviare lo studente alla conoscenza della chimica analitica teorico-pratica, fornendo le basi necessarie di analitica classica e strumentale, per l'applicazione nel campo delle analisi farmaceutiche, tossicologiche e ambientali. Il corso è propedeutico per i successivi corsi di laboratorio dello studente, ed ha lo scopo di favorire l'apprendimento di metodiche sperimentali e di elaborazione dei dati sperimentali
- Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to initiate the student to the knowledge in the field of analytical chemistry, both theoretical and practical, providing the necessary

knowledges of classical and instrumental analytical, and discussing their application in the field of pharmaceutical, toxicological and environmental analysis. Moreover, the course is mandatory to the subsequent student's laboratory courses and it has the aim of encouraging the learning of experimental methods and the experimental data' processing.

- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: propedeuticità obbligatoria: Chimica generale e inorganica.  
Propedeuticità consigliata: Fisica con elementi di matematica
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Chimica analitica	6	CHIM/01 CHIMICA ANALITICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni chimiche	Discipline

## Chimica farmaceutica e tossicologica I (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Medicinal chemistry I
- Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire allo studente i concetti generali della Chimica Farmaceutica necessari a comprendere i processi di progettazione e sviluppo dei farmaci, nonché le relazioni tra struttura chimica ed attività biologica e l'influenza delle caratteristiche chimico-fisiche di un farmaco sui processi farmacocinetici, farmacodinamici e tossicologici. Saranno fornite le conoscenze sulla struttura, sulle relazioni struttura-attività, sul meccanismo d'azione e sulla tossicità di alcune classi di farmaci. Per alcuni farmaci esaminati il corso prevede anche lo studio dei metodi sintetici utilizzati per il loro ottenimento
- Obiettivi formativi in Inglese: : The aim of the course is that to furnish the necessary general concepts of the Medicinal Chemistry to the student to understand the processes of drug design and development, as well as the structure-activity relationships and the influence of physicochemical properties of a drug on the pharmacokinetic, pharmacodynamic and toxicologic processes. In particular, the course is aimed at furnishing knowledges about the structure, the structure-activity relationships, the mechanism of action and toxicology of some classes of drugs. Finally, for some of these drugs this course provide synthetic methodologies reported for their industrial preparation
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatoria: Chimica Organica
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Chimica farmaceutica e tossicologica I	9	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Chimiche, Farmaceutiche

## Chimica farmaceutica e tossicologica II (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Medicinal Chemistry and Toxicology II
- Obiettivi formativi: Il corso permette allo studente di apprendere le nozioni chimico-farmaceutiche relative ad alcune classi di farmaci. In particolare vengono descritti i farmaci appartenenti a determinate classi terapeutiche e vengono illustrate le loro caratteristiche chimiche, farmacologiche e metaboliche, le loro vie di sintesi e i loro rapporti struttura attività, nonché la loro progettazione. Obiettivo dell'insegnamento è di acquisire la capacità di correlare razionalmente la struttura chimica dei farmaci alla loro attività, tossicità, stabilità chimica e metabolica.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course provides students with the medicinal chemistry knowledge of several groups of therapeutic agents. Particularly, drugs belonging to some therapeutic classes are described and their chemical, pharmacological and metabolic characteristics are illustrated together with their synthetic pathways, their structure activity relationship and design. The course is aimed to achieve the ability to correlate rationally the chemical structure of drugs with their activity, toxicity, chemical and metabolic stability
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatoria: Chimica organica  
Propedeuticità consigliata: Chimica farmaceutica e Tossicologica I
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Chimica farmaceutica e tossicologica II	9	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

## Chimica generale ed inorganica (10 CFU)

- Denominazione in Inglese: General and Inorganic Chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire conoscenze di base della chimica generale ed inorganica, necessarie per la comprensione della struttura e delle proprietà chimico/fisiche dei composti chimici inorganici di maggior interesse, nonché dei fenomeni chimici come reazioni, equilibri chimici, pH, gas, proprietà colligative. Nel corso sono incluse esercitazioni numeriche a completamento e integrazione dei concetti appresi dallo studente nella parte teorica del corso
- Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to provide the knowledge of general and inorganic chemistry, necessary for the understanding of structure and Chemical/physics properties of inorganic chemical compounds of interest as well as of chemical phenomena

as reactions, equilibria, pH, gases, colligative properties. Numerical exercises are included to complete and supply the concepts learned by students in the theoretical part of the course

- CFU: 10
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Chimica generale ed inorganica	10	CHIM/03 CHIMICA GENERALE E INORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni chimiche	Discipline chimiche

## Chimica organica (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Organic Chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso dovrà fornire le conoscenze di base della chimica organica e le connessioni con i processi biologici. In particolare dovrà fornire le conoscenze sulla nomenclatura dei composti organici, sulla stereochemica, sulle relazioni tra struttura e reattività dei principali gruppi funzionali e sui principali meccanismi di reazione con particolare riferimento ad alcune classi di biomolecole come lipidi, carboidrati e alfa-amminoacidi importanti nella Biochimica, Chimica Farmaceutica e Farmacologia. Lo studente dovrà conoscere e comprendere i principi fondamentali della chimica organica, comprendere e razionalizzare le reazioni organiche in termini di meccanismo di reazione con particolare riferimento ai principali metodi di sintesi. Dovrà essere in grado di applicare le conoscenze acquisite sul chimismo delle molecole organiche alla soluzione di problemi nel contesto della scienze della vita.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course will provide the basic knowledge of organic chemistry and connections with biological processes. In particular will provide knowledge on the nomenclature of organic compounds, the stereochemistry, the relationship between structure and reactivity of the main functional groups and the main reaction mechanisms with particular reference to certain classes of biomolecules such as lipids, carbohydrates, and alpha-aminoacids in Biochemistry, Medicinal Chemistry and Pharmacology. The student must know and understand the basic principles of organic chemistry understand and rationalize organic reactions in terms of reaction mechanism, with particular reference to the main methods of synthesis. You will be able to apply their knowledge on the chemistry of organic molecules to the solution of problems in the context of the life sciences
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatoria: Chimica generale e inorganica
- Modalità di verifica finale: Prova scritta seguita da prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Chimica organica	12	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni chimiche	Discipline chimiche

## Corsi a scelta libera (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activities chosen by the student
- Obiettivi formativi: Corsi a scelta libera
- Obiettivi formativi in Inglese: Activities chosen by the student
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Esame scritto o orale
- Lingua ufficiale: Italiano

### Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Corsi a scelta libera	12	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni	A scelta dello studente

## Farmacognosia e botanica farmaceutica (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmacognosy and pharmaceutical botany
- Obiettivi formativi: La prima parte del corso, relativa alla botanica farmaceutica si pone quale obiettivo l'acquisizione, da parte dello studente, di conoscenze di botanica generale relative all'organizzazione strutturale e funzionale dei vegetali, rivolte soprattutto al riconoscimento e alla morfologia delle piante medicinali e di interesse salutistico, affinché lo studente impari a distinguerle da piante non utilizzate in terapia, nonché alla conoscenza fitochimica dei metaboliti secondari di interesse farmaceutico e alle vie biosintetiche. Lo studio dell'organizzazione strutturale e funzionale delle piante medicinali nonché del loro contenuto in metaboliti secondari fornirà la necessaria conoscenza di base per il successivo approfondimento nella parte di farmacognosia. La maggior parte del corso è invece relativa alla Farmacognosia e consta dello studio delle piante medicinali, in particolare per quanto riguarda l'attività farmacologica dei principi attivi, dei possibili sinergismi tra i vari componenti ed il loro uso terapeutico; inoltre saranno anche descritti i vari tipi di droghe, le procedure per la loro conservazione e i metodi di preparazione in relazione alla somministrazione. L'insegnamento della Farmacognosia si articola in due parti: generale e speciale; la parte generale riguarda i criteri da seguire per l'identificazione delle droghe, sia come pianta di origine che come preparazione commerciale, attraverso analisi morfologiche, chimico fisiche e biologiche. Vengono inoltre descritti metodi di raccolta, preparazione e conservazione delle droghe e i fattori di variabilità nel contenuto di principi attivi, sia propri della pianta che legati a fattori ambientali. La parte speciale del corso riguarda la descrizione di numerose piante medicinali, suddivise in gruppi terapeutici. Di queste vengono indicati i caratteri farmacognostici della parte della pianta che viene impiegata a scopo terapeutico (droga), i principi attivi contenuti e l'attività farmacologia di ciascuno dei componenti e della droga nel suo complesso. Gli obiettivi formativi del corso sono quelli di fornire le informazioni sul riconoscimento, conservazione, attività farmacologia e impiego terapeutico delle principali piante medicinali. Sono inoltre illustrati i possibili inconvenienti relativi all'uso delle droghe sia da sole che in associazione. L'apprendimento di questi argomenti è indirizzato ad assicurare una solida conoscenza

delle preparazioni di piante medicinali, del loro corretto impiego a scopo terapeutico e dei possibili inconvenienti relativi al loro uso, sia singolarmente che in associazione

- Obiettivi formativi in Inglese: The first part of the course, the pharmaceutical botany, lead to the acquisition, by the student, of knowledge of general botany (e.g. structural and functional organization of botanicals), with the aim to recognize the morphology of medicinal plants, to distinguish them from species not used in therapy and to know the phytochemical features and the biosynthetic routes of the secondary metabolites. The study of the systematic characteristics of the medicinal plants and of their secondary metabolites will also provide the basic knowledge for the following course of Pharmacognosy. The main part of the course concerns Pharmacognosy and it is aimed to study medicinal plants, particularly as regards: the pharmacological effects of active principles, possible interactions between single components and finally their therapeutic use. Moreover, all the types of drugs will be also described, along with the procedures that allow their maintenance and the preparation methods suitable for administration. The Pharmacognosy contents are divided into two parts: one is based on general arguments and concerns the principles to follow for the identification of medicinal plants or their derived commercial products, through morphological, chemical, physical and biological analysis. Methods for harvesting, preparation and maintenance of drugs are described; besides, the variability of the active principles content and the influence of endogenous and environmental factors are described. The second part of the course consists in the description of several medicinal plants grouped according their therapeutic efficacy. The morphological elements that characterize the herbal preparations used in therapy, the active principles and the pharmacological activity of each component and of the mixture are described. The learning objectives are to inform students about identification, conservation, pharmacological activity and therapeutic employ of medicinal plants. Moreover, the possible troubles related to the use of single or mixed drug preparations are discussed. The learning of these arguments is addressed to achieve a deep knowledge of medicinal plants, their therapeutic employment and side effects, related to the administration of a single drug or a mixture of herbal preparations
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatoria: Biologia animale e vegetale
- Modalità di verifica finale: Prova orale con riconoscimento di alcune droghe e piante di interesse farmaceutico o salutistico
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Farmacognosia	6	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche
Botanica farmaceutica	3	BIOLOGIA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche

## Farmacologia e farmacoterapia II (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmacology and Pharmacotherapy 2

- **Obiettivi formativi:** Il corso è strutturato in modo da fornire una descrizione dell'attività dei farmaci nelle varie condizioni patologiche; in particolare per ciascun farmaco viene indicato il meccanismo di azione con particolare riferimento all'interazione con specifici recettori di membrana o loro sottotipi, altre entità funzionali delle cellule quali i canali ionici, secondi messaggeri, recettori nucleari ecc.

Vengono inoltre illustrati gli aspetti farmacocinetici dei farmaci presentati, soprattutto in relazione alla dose somministrata e alla via di somministrazione, e al loro uso in patologie acute o croniche. Sono inoltre descritti gli effetti collaterali e/o tossici e le possibili interazioni con altri farmaci sia per quanto riguarda gli aspetti farmacodinamici che quelli farmacocinetici. Le conoscenze relative ai singoli farmaci vengono quindi inserite all'interno di uno schema di terapia singola o di una politerapia che amplifica le risposte terapeutiche e attenua gli effetti collaterali o tossici.

Il corso si propone di fornire agli studenti tutte le informazioni sui farmaci attualmente disponibili, perché possano comprendere l'impiego terapeutico sulla base del loro meccanismo di azione, i loro effetti collaterali e le interazioni con altri farmaci

- **Obiettivi formativi in Inglese:** The course is aimed to describe the therapeutic activity of drugs in pathological conditions; in detail, the mechanism of action of each drug is explained, the possible interaction with specific membrane receptors or their subtypes or other targets that affect cellular responsiveness such as ion channels, second messengers, nuclear receptors etc.

The pharmacokinetic aspects of the therapeutic agents are described, their variability in relation to the dose and route of administration and the different employment in acute or chronic diseases. Finally, drug side effects or toxicity are described together with possible pharmacodynamic or pharmacokinetic interactions with other active principles. The pharmacological activity of an active principle is evaluated in the limits of a therapy or integrated with other therapeutic approaches to obtain a polytherapy that enhances drugs efficacy and reduces side-effects.

The course is addressed to supply students with the whole informations concerning actually available drugs, in order to understand their therapeutic use on the basis of the mechanism of action, side effects and interactions.

- CFU: 12
- **Reteirabilità:** 1
- **Propedeuticità:** Propedeuticità obbligatoria: Farmacologia Generale e Farmacoterapia 1. Propedeuticità consigliata: Patologia generale e clinica
- **Modalità di verifica finale:** Esame orale
- **Lingua ufficiale:** Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Modulo 1	6	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche
Modulo 2	6	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche

## Farmacologia generale e farmacoterapia I (12 CFU)

- **Denominazione in Inglese:** General pharmacology

- **Obiettivi formativi:** La prima parte del corso, relativa alla Farmacologia Generale, si propone di fornire approfondite conoscenze sui principi generali relativi ai meccanismi molecolari e cellulari che sottendono all'azione dei farmaci e che ne determinano e ne condizionano la risposta nella pratica clinica. L'insegnamento della Farmacologia Generale mira inoltre ad illustrare le caratteristiche principali dei bersagli molecolari su cui agiscono i farmaci, come ad esempio le diverse classi di recettori, enzimi, canali ionici, ecc., a spiegare le modalità di interazione tra farmaco e bersaglio molecolare. Una particolare attenzione verrà dedicata a spiegare i principi farmacocinetici generali che regolano l'assorbimento, la distribuzione, la biotrasformazione e l'escrezione dei farmaci e a comprendere anche mediante la risoluzione di esercizi la importante influenza che i fattori farmacocinetici esercitano sulle risposte terapeutiche ai farmaci. L'insegnamento della Farmacologia Generale si propone infine di illustrare i meccanismi generali delle reazioni avverse, delle interazioni tra farmaci e dei meccanismi alla base della tolleranza, ed i possibili meccanismi alla base della variabilità individuale nella risposta ai farmaci. Nella seconda parte del corso (Farmacoterapia 1), saranno inoltre introdotti i primi argomenti di farmacoterapia, ed in particolare saranno illustrati in modo sistematico i farmaci disponibili nella pratica clinica per la terapia di specifiche patologie, e ne saranno descritti i più importanti aspetti applicativi, le caratteristiche farmacodinamiche ed il profilo farmacocinetico. Una particolare attenzione sarà infine dedicata alla conoscenza degli eventuali problemi correlati all'utilizzo dei farmaci (tossicità acuta e cronica, effetti avversi, interazioni, mancata aderenza, ecc.) e alla comprensione del ruolo del farmacista nella limitazione e nella prevenzione delle problematiche
- **Obiettivi formativi in Inglese:** The first part of the course (General Pharmacology) aims:
  - a) to provide information on general principles concerning the molecular and cellular mechanisms which underly the activity of drugs and which determine and influence the effects in the clinical practice.
  - b) To explain the main characteristics of various classes of drug targets, such as receptors, enzymes, ion channels etc. as well as the different kinds of interaction between drugs and drug targets.
  - c) To explain the general principles of pharmacokinetics, regulating drug absorption, distribution, metabolism and excretion, in order to understand (even by means of exercises) the strong influence of pharmacokinetic factors on the overall drug effects.
  - d) To explain the general mechanisms of adverse drug reactions, drug-drug interactions and tolerance, and to explain the mechanisms responsible for individual variability in the drug effects.

In the second part of the course (Pharmacotherapy 1), the first topics of pharmacotherapy will be introduced. In particular, the drugs currently used in the clinical practice for the therapy of some specific diseases will be described. The main practical aspects, concerning the clinical use of these drugs, and their pharmacodynamic and pharmacokinetic properties will be examined. Finally, particular attention will be focused on the knowledge of the drug-related problems (acute and chronic toxicity, side effects, interactions, poor adherence, etc), in order to identify the role of pharmacist in the reduction and/or prevention of these problems.
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatoria: Fisiologia; Propedeuticità consigliate: Patologia generale e clinica e Biochimica generale e molecolare
- Modalità di verifica finale: Prova scritta di preselezione ed esame orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Farmacologia generale	6	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline Biologiche e Farmacologiche
Farmacoterapia I	6	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche

## Farmacovigilanza e farmacoepidemiologia (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmacovigilance and Pharmacoepidemiology
- Obiettivi formativi: Il corso di Farmacovigilanza e Farmacoepidemiologia si propone di fornire allo studente le necessarie conoscenze relative a:
  - le reazioni avverse che si possono verificare in seguito all' utilizzo delle diverse classi di farmaci, vaccini e integratori,
  - il sistema di sorveglianza post-marketing dei farmaci e la rete nazionale di farmacovigilanza,
  - la farmacoepidemiologia e i relativi parametri statistici.Ulteriore obiettivo del corso è rendere gli studenti autonomi nella compilazione della scheda di segnalazione di reazione avversa nonché promuovere la cultura della farmacovigilanza al fine di aumentare la qualità e il numero di segnalazioni da parte dei futuri farmacisti. Infine, attraverso le conoscenze derivanti dal corso di farmacovigilanza e farmacoepidemiologia, elementi caratterizzanti della figura professionale del farmacista, si persegue inoltre l'obiettivo di rendere lo studente capace di operare un'attenta e qualificata attività di counseling nei confronti del paziente, al fine di prevenire il verificarsi di interazioni e reazioni avverse da farmaco, vaccino e/o integratore
- Obiettivi formativi in Inglese: The course of Pharmacovigilance and Pharmacoepidemiology is aimed to furnish at the student the necessary knowledge regarding:
  - the adverse reactions due to the different classes of drugs, vaccines or food supplements
  - the post-marketing drug surveillance system and the national pharmacovigilance network
  - the pharmacoepidemiology and related statistics parametersAnother important objective of the course is to make the students independent in the compilation of the official form employed to signal a potential adverse drug reaction and to spread the pharmacovigilance culture in order to improve the quality and the number of reportings by the pharmacists of the future. Finally, through the knowledge obtained with the course of Pharmacovigilance and Pharmacoepidemiology, main features of the pharmacists professional figure, the objective of make the student able to a careful and qualified counseling activity for the patient will be pursued, in order to prevent possible interactions and adverse drug reactions related to drugs, vaccines and/or food supplements
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatorie: Farmacologia generale e Farmacoterapia I e Farmacologia e Farmacoterapia II.
- Modalità di verifica finale: Esame scritto che prevede la compilazione di una scheda di segnalazione di reazione avversa, esercizi di farmacoepidemiologia e domande di farmacovigilanza

- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Farmacovigilanza e farmacoepidemiologia	6	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche

## Fisica con elementi di matematica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: General Physics and Elements of Mathematics
- Obiettivi formativi: -Sviluppo di conoscenza concettuale, procedurale, e fattuale delle idee della fisica di base dalla meccanica all'elettromagnetismo. In particolare, Concetti e leggi alla base di: dinamica classica del punto materiale e un dizionario con la dinamica del corpo rigido; statica e dinamica dei fluidi; termodinamica; elettricità con applicazioni a concetti di base della circuiteria; magnetismo; proprietà dei fenomeni ondulatori di origine meccanica e elettromagnetica  
Procedure di soluzione di problemi di: dinamica del punto materiale, con le forze e con l'energia; termodinamica (calorimetria e primo principio della termodinamica con equazione di stato); calcolo del campo elettrico di un insieme di cariche puntiformi  
Semplici applicazioni di tutti gli altri concetti  
-Acquisizione della pratica d'uso degli strumenti matematici funzionali alla risoluzione di problemi di fisica, e dunque anche di chimica:  
richiami di aritmetica, algebra, e funzioni elementari; vettori e operazioni tra vettori; concetto di derivata e sua applicazione nello studio del grafico di una funzione, nella risoluzione di problemi di massimo e minimo, e nell'approssimazione del valore di una funzione intorno ad un punto; concetto di integrale come strumento per il calcolo di aree e come operazione inversa della derivata, e semplici applicazioni con integrali di funzioni elementari  
-Sviluppo di consapevolezza del metodo sperimentale, anche attraverso lo sviluppo di strategie e tecniche di problem solving, modellizzazione e formalizzazione di un problema
- Obiettivi formativi in Inglese: - Development of conceptual, procedural, and factual knowledge of basic ideas in general physics, from classical mechanics to electromagnetism. In particular:  
concepts and laws related to: classical dynamics of a point mass and conceptual dictionary of rigid-body dynamics; fluid statics and dynamics; thermodynamics; electricity with basic applications to circuitry; magnetism; wavelike phenomena, in particular with mechanical and electromagnetic origin  
procedures for the solution of problems in: point-mass dynamics, with forces and energy; thermodynamics (calorimetry and first principle with equation of state); electric field originated by a system of point charges;  
simple applications of all other concepts.  
- Practice acquisition in the use of mathematical tools aimed to the solution of problems in physics and, thereafter, chemistry: basic arithmetics, algebra, and elementary functions; vectors and related operations; concept of derivative and applications to the graphic representation of a function, solution of problems with minimum and maximum conditions, and to the local approximation of functions; concept of integral as a tool to calculate areas and as inverse derivative operation, and simple applications with elementary functions;

- Develop awareness of the experimental method, along with the development of strategies and techniques for problem solving, modeling and formal setting of problems

- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Esame scritto con possibilità di prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fisica con elementi di matematica	6	FIS/03 FISICA DELLA MATERIA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche

## Fisiologia umana (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Human Physiology
- Obiettivi formativi: Fornire i principi generali del normale funzionamento delle cellule con particolare riguardo alle proprietà della membrana plasmatica, dei meccanismi di trasporto (canali ionici, trasporto facilitato e attivo) e delle proprietà elettriche che derivano dalla sua permeabilità selettiva. Verranno inoltre studiati le proprietà funzionali dei vari organi ed apparati e le modalità con cui esse si integrano nel normale funzionamento dell' organismo
- Obiettivi formativi in Inglese: Students will learn the principles of normal cell functions, with particular focus on cellular membrane properties, mechanisms of cellular transport (ionic channels, active and passive transport) and electrical properties originating from the selective permeability of cellular membranes. In addition, we will examine the functional properties of organs and systems, together with their functional interactions to establish the normal function of the human body.
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliata: Anatomia umana
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Fisiologia umana	9	BIO/09 FISILOGIA	Base	lezioni frontali	Discipline biologiche

## Igiene (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Hygiene
- Obiettivi formativi: Definizione di Salute. Definizione e obiettivi dell'Igiene. Sanità Pubblica e Medicina Preventiva. Prevenzione primaria, secondaria, terziaria. Organizzazione Sanitaria Internazionale. Il Servizio Sanitario Nazionale. Fonti di dati e sistemi informativi. Indicatori delle condizioni sanitarie della popolazione. Definizione di

Epidemiologia: sugli studi epidemiologici e loro applicazione agli interventi preventivi. Epidemiologia e prevenzione delle malattie cronico-degenerative. Definizione, caratteristiche, storia naturale. Fattori di rischio: genetici, individuali, ambientali. Epidemiologia e prevenzione di malattie cardiovascolari, tumori, BPCO, diabete, osteoporosi. Epidemiologia generale delle malattie infettive. Distribuzione geografica, agenti causali, serbatoi e sorgenti di infezione, modalità di trasmissione, veicoli e vettori. Prevenzione delle malattie infettive. Interventi rivolti alle sorgenti d'infezione: notifica, tipologia di isolamento, misure contumaciali. Interventi rivolti all'ambiente: sterilizzazione, disinfezione, disinfestazione. Interventi rivolti alla popolazione sana: profilassi immunitaria attiva e passiva, chemioprolifassi.

- Obiettivi formativi in Inglese: The student will be aware of the aims, methods and tools of epidemiology and will be able to describe the epidemiology of communicable and non communicable diseases as well as the main preventive interventions. He will also be able to describe the aims and models of healthcare systems and to demonstrate to possess an in deep knowledge of the Italian National Healthcare System. He will be able to describe the role of environmental, social and behavioral factors on human well being and disease and the relevance of quality and safety for healthcare organizations
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Esame scritto
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Igiene	6	MED/42 IGIENE GENERALE E APPLICATA	Base	lezioni frontali	Discipline Mediche

## Informatica e statistica medica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: IT and medical statistics
- Obiettivi formativi: INFORMATICA  
Lo studente acquisirà:
  - 1) i concetti fondamentali riguardanti la Tecnologia dell'Informazione. Struttura e del funzionamento di un personal computer, sapere cosa sono le reti informatiche, avere l'idea di come queste tecnologie impattano la società e la vita di tutti i giorni. Criteri ergonomici da adottare quando si usa il computer. Problemi riguardanti la sicurezza dei dati e gli aspetti legali.
  - 2) le conoscenze delle principali funzioni di base di un personal computer e del suo sistema operativo: organizzare e gestire file e cartelle, lavorare con le icone e le finestre, usare semplici strumenti di editing e le opzioni di stampa.
  - 3) le elementi che gli permetteranno di elaborare di testi: creare, formattare e rifinire un documento.  
Inoltre deve saper usare funzionalità aggiuntive come la creazione di tabelle, l'introduzione di grafici e di immagini in un documento, la stampa di un documento per l'invio ad una lista di destinatari.
  - 4) i concetti fondamentali del foglio elettronico: saper creare e formattare un foglio di calcolo elettronico, e

utilizzare le funzioni aritmetiche e logiche di base. Inoltre è richiesta la capacità di usare funzionalità aggiuntive come l'importazione di oggetti nel foglio e la rappresentazione in forma grafica dei dati in esso contenuti.

5) i concetti fondamentali sulle basi di dati e la sua capacità di utilizzarli. Il modulo è costituito da due parti. La prima verifica la capacità di creare una semplice base di dati usando un pacchetto software standard. La seconda verifica invece la capacità di estrarre informazioni da una base di dati esistente usando gli strumenti di interrogazione, selezione e ordinamento disponibili, e di generare i rapporti relativi.

6) gli elementi principali necessari per generare presentazioni: usare gli strumenti standard di questo tipo per creare presentazioni per diversi tipi di audience e di situazioni. Egli deve saper usare le funzionalità di base disponibili per comporre il testo, inserire grafici e immagini, aggiungere effetti speciali.

7) l'uso delle reti informatiche con un duplice scopo, cioè cercare informazioni e comunicare. Corrispondentemente esso consta di due parti. La prima concerne l'uso di Internet per la ricerca di dati e documenti nella rete; si richiede quindi di saper usare le funzionalità di un browser, di utilizzare i motori di ricerca, e di eseguire stampe da web. La seconda parte riguarda invece la comunicazione email; si richiede di inviare e ricevere messaggi, allegare documenti a un messaggio, organizzare e gestire cartelle di corrispondenza.

#### STATISTICA MEDICA

Lo scopo del corso è quello di introdurre concetti generali di statistica medica utili alla comprensione di testi scientifici e all'interpretazione critica dei risultati di studi sperimentali.

Statistica descrittiva. Concetto di popolazione e di campione. Concetto di distribuzione di probabilità. Differenza fra variabili e parametri. Raccolta, descrizione e rappresentazione grafica dei dati.

Inferenza statistica. Distribuzione campionaria. Test di ipotesi e valore p. Intervallo di confidenza. Cenni alla stima di massima verosimiglianza.

Analisi di variabili continue: Distribuzione normale. Distribuzione t. Correlazione. Analisi di regressione lineare.

Analisi di variabili binarie: Distribuzione binomiale. Test chi-quadrato per tabelle di contingenza. Regression logistica.

Analisi di dati longitudinali: Concetto di incidenza. Distribuzione di Poisson. Cenni all'analisi di sopravvivenza.

Studi Clinici Randomizzati: Definizione e finalità. Disegno dello studio. Raccolta dati. Analisi e presentazione dei risultati.

Introduzione al software R.

- Obiettivi formativi in Inglese: IT

The European Computer Driving Licence (ECDL) is a popular, internationally respected, vocational qualification in basic personal computing skills.

Give students the possibility to

- improve confidence and skills in IT
- allow to choose the right software tool for the job
- can enhanced career opportunities

It is:

- a flexible and accessible qualification that offers increased mobility to holders
- an excellent benchmark of your skills which is understood by employers and education institutions
- an Internationally recognized qualification.

#### MEDICAL STATISTICS

The aim of the course will be to introduce the student to the general concepts of medical statistics useful to the comprehension of the scientific literature and the interpretation of the results of experimental studies.

Descriptive Statistics. Concept of populations and samples. Probability and density functions. Difference between variables and parameters. Collection, description and graphical representation of experimental data.

Statistical Inference. Sample distribution. Hypothesis test and p-value. Confidence interval. Introduction to the maximum likelihood estimate.

Analysis of continuous outcomes: Normal distribution. t distribution. Correlation. Linear regression

Analysis of binary outcomes: Binomial distribution. Chi-squared test for contingency tables. Logistic regression.

Analysis of longitudinal data: Definition of incidence rate. Poisson distribution. Introduction to survival analysis.

Clinical Trials: Definition and aim of clinical trials. Study designs. Data collection. Data analysis and reporting of the results.

Introduction to the software R

- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: INFORMATICA  
Esame presso i centri ECDL d'Ateneo, convalida di ECLD  
conseguita presso altri centri accreditati, certificazione SAI@UNIPI o prova teorico-pratica  
STATISTICA MEDICA  
Esame scritto e/o orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Statistica medica	3	MED/01 STATISTICA MEDICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche
Informatica	3	INF/01 INFORMATICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche

## Lingua inglese (5 CFU)

- Denominazione in Inglese: English language
- Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è il raggiungimento di competenze e conoscenze linguistiche tali da permettere una padronanza della lingua inglese di livello B2 in ambito professionale.  
In termini di competenza linguistica strumentale il corso si propone di portare lo studente a una maggiore padronanza della lingua, in particolare in termini di sviluppo e incremento di:
  - vocabolario attivo necessario per operare nel settore professionale
  - capacità di partecipare attivamente a discussioni formali su argomenti di routine o non

abituale

- capacità di scrivere un documento professionale, presentando argomenti e motivazioni a favore o contro

un determinato punto di vista e spiegando vantaggi e svantaggi delle diverse posizioni

- capacità di comprendere ? e spiegare - testi scritti per i madrelingua

- capacità di comunicare con disinvoltura in lingua

- conoscenza delle specificità nell'uso di forme e strutture comuni.

- Obiettivi formativi in Inglese: B2 level of Common European Framework of Reference for Languages.

Can understand the main ideas of complex text on both concrete and abstract topics, including technical discussions in his/her field of specialisation. Can interact with a degree of fluency and spontaneity that makes regular interaction with native speakers quite possible without strain for either party. Can produce clear, detailed text on a wide range of subjects and explain a viewpoint on a topical issue giving the advantages and disadvantages of various options.

- CFU: 5
- Riteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Lingua inglese	3	LINGUA LINGUA STRANIERA	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera	Esercitazioni	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
Lingua inglese	2	LINGUA LINGUA STRANIERA	Altre attività - ulteriori conoscenze linguistiche	Esercitazioni	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera

## Microbiologia (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Microbiology
- Obiettivi formativi: Il corso si prefigge di fornire allo studente una conoscenza approfondita di varie tipologie di microrganismi (batteri, virus, funghi, protozoi) affrontando tematiche relative alla loro tassonomia, classificazione, struttura, proprietà metaboliche, coltivazione e potere patogeno. Inoltre, il corso si prefigge di far acquisire agli studenti una adeguata conoscenza dei meccanismi d'azione dei principali farmaci ad attività antimicrobica e delle modalità con cui gli agenti infettivi sviluppano resistenza a tali farmaci. Obiettivo formativo del corso è infine lo studio dei meccanismi patogenetici, della diagnosi di laboratorio e delle modalità di prevenzione tramite vaccini di malattie infettive ancora ampiamente diffuse nella popolazione umana
- Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to give students a thorough understanding of various types of microorganisms (bacteria, viruses, fungi, protozoa) addressing issues related to their taxonomy, classification, structure, metabolic properties, cultivation and pathogenicity. In addition, the course aims to give students an adequate knowledge of the

mechanisms of action of the main drugs with antimicrobial activity and the methods by which infectious agents develop resistance to these drugs. Course learning outcome is finally the study of pathogenetic mechanisms, laboratory diagnosis and prevention through vaccines of infectious diseases still widespread in the human population

- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliate: Chimica generale ed inorganica, Biologia animale e vegetale e Anatomia umana
- Modalità di verifica finale: Esame scritto organizzato con domande a scelta multipla su tutti gli argomenti del corso e domande aperte su specifici argomenti caratterizzanti
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Microbiologia	6 E	MED/07 MICROBIOLOGIA MICROBIOLOGIA CLINICA	Base	lezioni frontali	Discipline Mediche

## Normativa farmaceutica e farmacoeconomia (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmaceutical regulation and pharmacoconomics
- Obiettivi formativi: l'insegnamento mira a fornire allo studente le conoscenze sulle norme legislative inerenti l'Organizzazione sanitaria, su quelle che regolano la distribuzione del medicinale al paziente sia nella farmacia, che in altri servizi farmaceutici, sui codici etici che il farmacista è tenuto a seguire e sui diritti dei pazienti. Oltre ad una parte introduttiva sullo sviluppo del servizio farmaceutico italiano e sulla registrazione del medicinale, verranno approfondite la modalità di dispensazione del medicinale per uso umano ed animale e di altri prodotti a valenza salutistica, quali dispositivi medici, integratori e cosmetici. Verranno inoltre illustrati gli strumenti volti a garantire la qualità e la sicurezza del medicinale ed il ruolo svolto dal farmacista in questo ambito. A completamento nell'insegnamento verranno presi in considerazione gli strumenti con i quali lo Stato garantisce la corretta applicazione dei principi del SSN, controlla la spesa sanitaria valutando il rapporto costo-beneficio dei trattamenti terapeutici ed implementa la professionalità del farmacista per il mantenimento della salute dei cittadini
- Obiettivi formativi in Inglese: the course aims to provide the students with the basic knowledge on -the current legislation about health organization, - the distribution of medicine to the patient in the pharmacy than in the other pharmaceutical services, - the Pharmacist's Code of Ethics and - the patient rights. In addition to an introduction on the development of the Italian pharmaceutical service and on the drug registration, will be deepened the dispensing of medicinal products for human and animal use and other important products for human health, such as medical devices, supplements and cosmetics. Furthermore, the tools to ensure the quality and safety of the medicinal products and the role played by the pharmacist in this area will be explained. To complete the teaching the tools by which the Italian State guarantees the correct application of the principles of the National Health Service (SSN), controls the health care spending by evaluating the cost-effectiveness of the therapeutic treatments and implements the professionalism of the pharmacist for maintaining the health of citizens, will be illustrated

- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Nessuna
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Normativa farmaceutica e farmacoeconomia	12	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

## Patologia generale e clinica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: General and clinical pathology
- Obiettivi formativi: Scopo del corso è fornire un'adeguata conoscenza dei principali meccanismi patogenetici e fisiopatologici delle malattie nell'uomo. Nell'ambito del corso verrà fornita inoltre un'appropriata conoscenza della terminologia medica
- Obiettivi formativi in Inglese: The aim of this course is to provide an appropriate knowledge of the pathogenesis and physiopathology of human diseases. A basic knowledge of medical terminology will be also acquired during the course
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliate: Anatomia Umana e Fisica ed elementi di matematica
- Modalità di verifica finale: Esame scritto
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Patologia generale e clinica	6	MED/04 PATOLOGIA GENERALE	Base	lezioni frontali	Discipline Mediche

## Principi bioingegneristici per lo sviluppo di modelli 3D in vitro in condizioni fisiologiche e/o patologiche (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Bioengineering principles for the development of 3D models in vitro in physiological and / or pathological conditions
- Obiettivi formativi: Il corso introduce lo studente ai principi bioingegneristici per lo sviluppo di modelli 3D in grado di ricreare le condizioni fisiologiche e patologiche di un tessuto umano per il testing farmacologico o lo studio meccanismi patogenetici di malattia. In particolare nel corso di tratteranno:
  - le principali caratteristiche che occorre selezionare per poter riprodurre un modello in

vitro tridimensionale

- i principali biomateriali o bioinchiostri che possono essere usati per lo sviluppo di tali modelli
- le principali tecniche di stampa 3D e come si seleziona la tecnica ottimale a seconda del tessuto da mimare e del biomateriale o bioinchiostro da usare
- cenni sull'uso di software open source per importare immagini da immagini istologiche o immagini biomediche per ricostruire l'architettura 3D del tessuto da ricostruire
- principi base sull'uso di software open-source per adattare il modello 3D ottenuto alla tecnica di stampa selezionata in modo da capire come poter suggerire modifiche al modello 3D di tessuto da realizzare
- organ on chip dei principali tessuti attualmente disponibili in letteratura.

Alla fine del corso lo studente sarà in grado di ideare un proprio modello in vitro 3D di tessuto sano e/o patologico.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course introduces the student to bioengineering principles for the development of 3D models able to recreate the physiological and pathological conditions of a human tissue for pharmacological testing or the study of pathogenetic mechanisms of disease.  
In particular during the course of the following:
  - the main characteristics that must be selected in order to reproduce a three-dimensional in vitro model
  - the main biomaterials or bio-inks that can be used for the development of these models
  - the main 3D printing techniques and how to select the optimal technique according to the fabric to be imitated and the biomaterial or bio-ink to be used
  - notes on the use of open source software to import images from histological images or biomedical images to reconstruct the 3D architecture of the fabric to be rebuilt
  - basic principles on the use of open-source software to adapt the 3D model obtained to the selected printing technique so as to understand how to suggest changes to the 3D fabric model to be realized
  - organ on chip of the main tissues currently available in the literature.At the end of the course the student will be able to devise his own in vitro 3D model of healthy and / or pathological tissue.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Esame finale con voto in trentesimi
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica Ambito
Principi bioingegneristici per lo sviluppo di modelli 3D in vitro in condizioni fisiologiche e/o patologiche	6	ING-INF/06 BIOINGEGNERIA ELETTRONICA E INFORMATICA	Altre attività - scelta libera dello studente	A scelta lezioni frontali dello studente

## Scienze dell'alimentazione (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Science of Nutrition

- Obiettivi formativi: Il corso si propone di offrire agli studenti una informazione scientificamente accurata e aggiornata sui principali aspetti della nutrizione, assieme ad una guida pratica per l'esercizio di una dieta sana ed equilibrata. Saranno prima illustrati i principi fondamentali dei fabbisogni nutritivi umani, della digestione degli alimenti e dell'assorbimento dei principi nutritivi
- Obiettivi formativi in Inglese: The course is intended to give students authoritative and up-to-date nutrition information as well as practical guidance to achieve a healthful and pleasurable diet. Students will learn first the basics of a healthy diet, the digestion of food and absorption of nutrients
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità consigliata: Fisiologia umana
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Scienze dell'alimentazione	6	BIO/09 FISIOLOGIA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni	Attività formative affini o integrative

## Tecnologia farmaceutica avanzata e dispositivi medici (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Advanced pharmaceutical technology and medical devices
- Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze avanzate sulla tecnologia farmaceutica relativamente ai sistemi farmaceutici (drug delivery) convenzionali ed innovativi. Il corso andrà ad integrare le conoscenze sia sulle più recenti tecnologie farmaceutiche applicate alla veicolazione dei principi attivi che sui dispositivi medici, in grado di ottimizzare la terapia nell'uomo e nell'animale. Oltre ad una rassegna sui sistemi farmaceutici più complessi verranno illustrate le tecnologie minimamente invasive in grado di favorire l'assorbimento lento e costante di farmaco al sito d'azione (ionoforesi, sonoforesi, microaghi, sistemi particellari)
- Obiettivi formativi in Inglese: Aim of this course is to provide the knowledge on advanced pharmaceutical technology concerning both conventional and innovative pharmaceutical systems (drug delivery). The course aims to integrate the knowledge both on recent pharmaceutical technologies applied to the transport of active ingredients and on medical devices that can optimize the therapy in humans and animals. In addition to an overview on the most complex pharmaceutical systems (drug delivery) the minimally invasive technologies that favour the slow and steady absorption of the drugs to the site of action (iontophoresis, sonophoresis, microneedles, particle systems) will be analysed
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatoria: Tecnologia Farmaceutica e Laboratorio di Preparazioni Galeniche
- Modalità di verifica finale: prova orale

- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tecnologia farmaceutica avanzata e dispositivi medici	6	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

## Tecnologia farmaceutica e laboratorio preparazioni galeniche (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmaceutical technology and Laboratory of galenic preparations
- Obiettivi formativi: Lo scopo del corso è quello di fornire un'adeguata preparazione teorica e pratica per la formulazione, l'allestimento ed il controllo, a livello industriale e galenico, delle più comuni forme farmaceutiche e di qualsiasi altra formula magistrale mediante l'applicazione di tecniche galeniche più appropriate. La conoscenza della composizione delle forme farmaceutiche sia tradizionali che innovative permetterà al farmacista di svolgere funzione di consiglio e supporto al paziente. Il farmacista costituisce il primo presidio medico al quale il paziente si rivolge, soprattutto per consigli che riguardano le piccole patologie quotidiane, dai mali di stagione ai disturbi di bambini e anziani, alle sofferenze da stress ecc. Il farmacista può fornire un corretto orientamento alla scelta terapeutica nell'automedicazione del paziente fornendo informazioni su nuovi prodotti o nuove formule di medicinali già in commercio. Le conoscenze acquisite in questo corso formeranno lo studente nel ruolo che il farmacista ha per quanto riguarda il "controllo" delle prescrizioni del medico. Il corretto uso di un medicamento è infatti, molto spesso ribadito e sottolineato al paziente, proprio dal farmacista che dà istruzioni sulla posologia, sulla modalità di somministrazione, sull'uso corretto della forma farmaceutica. Il corso comprenderà una parte teorica ed una parte di esercitazioni pratiche di laboratorio in cui verranno effettuate preparazioni galeniche (magistrali o officinali) di medicinali.
- Obiettivi formativi in Inglese: The aim of the course is to provide theoretic and practical adequate preparation for the formulation, development and testing, in industrial and galenic field, the most common types of drugs and any other magistral formula applying more suitable galenical techniques. Knowledge of the composition of both traditional and innovative pharmaceutical forms will allow the pharmacist to carry out function of advice and support to the patient. The pharmacist is the first to whom the patient addresses, particularly for advice concerning small diseases daily, from the seasonal indisposition to the disorders of children and elderly, to suffering for stress etc. Pharmacist can provide correct orientation to therapeutic choice in self-medication of patients giving information on new products or new formulations of already existing drugs. This course will form the student in role that the pharmacist has to control the instructions given by doctors. The right use of medicine is very often repeated and emphasized to the patient, just by the pharmacist who gives instructions on the dosage, mode of administration, proper use of the pharmaceutical form.

The course will include a theoretical part and exercitation in laboratory where (Galenic) preparations (magistral or officinal) of medicines are made

- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatoria: Chimica organica  
Propedeuticità consigliate: Fisica con elementi di matematica.  
La propedeuticità obbligatoria di chimica organica è prevista anche per la frequenza al corso.
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tecnologia farmaceutica e laboratorio preparazioni galeniche	12	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

## Tesi (15 CFU)

- Denominazione in Inglese: Dissertation
- Obiettivi formativi: Discussione elaborato scritto
- Obiettivi formativi in Inglese: Dissertation
- CFU: 15
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Discussione elaborato scritto
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tesi	15	PROFIN_S Prova finale per settore senza discipline	Altre attività - prova finale	prova finale	Per la prova finale

## Tirocinio professionale in farmacia (21 CFU)

- Denominazione in Inglese: Professional training
- Obiettivi formativi: Il tirocinio ha come obiettivo quello di far acquisire allo studente conoscenze necessarie ad un corretto esercizio professionale indicativamente per quanto attiene a:
  - a) l'ordine professionale e la deontologia;
  - b) la conduzione tecnico-amministrativa della farmacia inerente l'organizzazione, il disimpegno e lo svolgimento del servizio farmaceutico sulla base della normativa vigente, nazionale e regionale;
  - c) l'acquisto, la detenzione e la dispensazione dei medicinali, con particolare riguardo agli stupefacenti;

- d) la gestione dei prodotti diversi dai medicinali, a questi affini e comunque con valenza sanitaria;
  - e) la stabilità e la buona conservazione dei farmaci scaduti e revocati;
  - f) la preparazione dei medicinali in farmacia;
  - g) l'arredo e l'organizzazione della farmacia e dei laboratori annessi;
  - h) le prestazioni svolte nell'ambito del Servizio Sanitario Nazionale (dispensazione di medicinali, altro materiale sanitario, CUP, ecc.);
  - i) l'informazione e l'educazione sanitaria della popolazione, finalizzate al corretto uso dei medicinali ed alla prevenzione ed alla farmacovigilanza;
  - j) la gestione imprenditoriale della farmacia e gli adempimenti inerenti la disciplina fiscale;
  - k) l'utilizzo di fonti di informazioni disponibili nella farmacia o accessibili presso strutture centralizzate;
  - l) l'impiego dei sistemi elettronici di supporto al rilevamento ed alla conservazione dei dati sia professionali che aziendali;
  - m) ogni argomento professionale divenuto di attualità.
- Obiettivi formativi in Inglese: The training aims to provide the student knowledge necessary to a proper professional practice approximately as relates to:
    - a) any professional association and ethics;
    - b) the technical and administrative management of the pharmacy concerning the organization, disengagement and the course of pharmaceutical services on the basis of existing legislation, national and regional levels;
    - c) the acquisition, holding and dispensing of medicines, with particular emphasis on drugs;
    - d) the management of products other than drugs, and in any case related to these value health;
    - e) stability and good storage of expired and recalled drugs;
    - f) preparation of medicines in pharmacies;
    - g) the equipment and organization of the pharmacy and the laboratories attached;
    - h) the performance carried out under the National Health Service (dispensation medicines, other medical supplies, CUP, etc.);
    - i) information and health education of the population, aimed at the proper use of medicinal products and to prevent and pharmacovigilance;
    - j) the business management of the pharmacy and requirements regarding fiscal discipline;
    - k) the use of sources of information available in the pharmacy or accessible within structures centralized;
    - l) the use of electronic support systems to the detection and data retention both professional and business;
    - m) any professional subject became topical.
  - CFU: 21
  - Reteirabilità: 1
  - Propedeuticità: Propedeuticità obbligatorie: Tecnologia farmaceutica e laboratorio preparazione galeniche, Normativa farmaceutica e farmacoeconomia, Farmacologia generale e farmacoterapia I e Farmacologia e farmacoterapia II
  - Modalità di verifica finale: Prova orale
  - Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tirocinio professionale in farmacia	21	NN No settore	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.	tirocinio	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

### Tirocinio professionale in farmacia (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Professional training
- Obiettivi formativi: Il tirocinio ha come obiettivo quello di far acquisire allo studente conoscenze necessarie ad un corretto esercizio professionale indicativamente per quanto attiene a:
  - a) l'ordine professionale e la deontologia;
  - b) la conduzione tecnico-amministrativa della farmacia inerente l'organizzazione, il disimpegno e lo svolgimento del servizio farmaceutico sulla base della normativa vigente, nazionale e regionale;
  - c) l'acquisto, la detenzione e la dispensazione dei medicinali, con particolare riguardo agli stupefacenti;
  - d) la gestione dei prodotti diversi dai medicinali, a questi affini e comunque con valenza sanitaria;
  - e) la stabilità e la buona conservazione dei farmaci scaduti e revocati;
  - f) la preparazione dei medicinali in farmacia;
  - g) l'arredo e l'organizzazione della farmacia e dei laboratori annessi;
  - h) le prestazioni svolte nell'ambito del Servizio Sanitario Nazionale (dispensazione di medicinali, altro materiale sanitario, CUP, ecc.);
  - i) l'informazione e l'educazione sanitaria della popolazione, finalizzate al corretto uso dei medicinali ed alla prevenzione ed alla farmacovigilanza;
  - j) la gestione imprenditoriale della farmacia e gli adempimenti inerenti la disciplina fiscale;
  - k) l'utilizzo di fonti di informazioni disponibili nella farmacia o accessibili presso strutture centralizzate;
  - l) l'impiego dei sistemi elettronici di supporto al rilevamento ed alla conservazione dei dati sia professionali che aziendali;
  - m) ogni argomento professionale divenuto di attualità.
- Obiettivi formativi in Inglese: The training aims to provide the student knowledge necessary to a proper professional practice approximately as relates to:
  - a) any professional association and ethics;
  - b) the technical and administrative management of the pharmacy concerning the organization, disengagement and the course of pharmaceutical services on the basis of existing legislation, national and regional levels;
  - c) the acquisition, holding and dispensing of medicines, with particular emphasis on drugs;

- d) the management of products other than drugs, and in any case related to these value health;
  - e) stability and good storage of expired and recalled drugs;
  - f) preparation of medicines in pharmacies;
  - g) the equipment and organization of the pharmacy and the laboratories attached;
  - h) the performance carried out under the National Health Service (dispensation medicines, other medical supplies, CUP, etc.);
  - i) information and health education of the population, aimed at the proper use of medicinal products and to prevent and pharmacovigilance;
  - j) the business management of the pharmacy and requirements regarding fiscal discipline;
  - k) the use of sources of information available in the pharmacy or accessible within structures centralized;
  - l) the use of electronic support systems to the detection and data retention both professional and business;
  - m) any professional subject became topical.
- CFU: 9
  - Reteirabilità: 1
  - Propedeuticità: Propedeuticità obbligatorie: Tecnologia farmaceutica e laboratorio preparazione galeniche, Normativa farmaceutica e farmacoconomia, Farmacologia generale e farmacoterapia I e Farmacologia e farmacoterapia II
  - Modalità di verifica finale: Prova orale
  - Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tirocinio professionale in farmacia	9	NN No settore	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.	tirocinio	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

## Tossicologia (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Toxicology
- Obiettivi formativi: Il corso sarà articolato in sei sessioni. La prima fornirà conoscenze sui principi di base della tossicologia (classificazione di agenti tossici, tossicocinetica, tossicodinamica e immunotossicologia). La seconda parte sarà focalizzata su cancerogenesi e teratogenesi (compresa la valutazione del rischio per esposizione agli xenobiotici in gravidanza e durante l'allattamento). La terza sarà dedicata a illustrare i fattori di variabilità che condizionano la risposta ai tossici (interazioni clinicamente significative e tossicogenetica) e i metodi di monitoraggio che si applicano nella pratica clinica. La quarta sessione sarà dedicata alla trattazione delle tossicità prodotte da agenti specifici divisi per categoria (farmaci e prodotti cosmetici; sostanze d'abuso; agenti chimici, fisici e biologici; tossine animali, vegetali, e alimentari). La quinta descriverà i campi di applicazione della tossicologia e gli sbocchi professionali per il farmacista in questo settore. La sesta e ultima

sessione, comprenderà la simulazione di casi clinici e algoritmi decisionali d'intervento in tossicologia

- Obiettivi formativi in Inglese: The course is divided into six sessions. The first session will provide knowledge on the fundamental principles of toxicology (classification of toxic agents, toxicokinetics, toxicodynamics, and immunotoxicology). The second session will focus on describing carcinogenesis and teratogenicity (including risk assessment after exposure to xenobiotics during pregnancy and lactation). The third session will be devoted to illustrate examples of variability factors that can affect individual responses to environmental chemicals and drugs (clinically significant interactions and toxicogenetics) and to describe methods for monitoring drugs used in the clinical practice. The fourth session will be devoted at describing the toxicity produced by specific agents (drugs and cosmetics, drug abuse and addiction, chemical, physical and biological agents; food toxins and those of animal and vegetable origin). In the fifth session, we will discuss employment opportunities for pharmacists in this specific area, while in the sixth and final session, we will deal with simulated clinical cases and decision making in toxicology
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatorie: Fisiologia umana, Patologia generale e clinica, Biochimica generale e molecolare, Farmacologia generale e farmacoterapia I e Farmacologia e farmacoterapia II
- Modalità di verifica finale: Esame orale
- Lingua ufficiale: Italiano

## Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica	Ambito
Tossicologia	6	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali	Discipline Biologiche e Farmacologiche

# Curriculum: Piano di studi Farmacia a.a. 2018/19

## Primo anno (54 CFU)

### Anatomia umana (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Anatomia umana	6	BIO/16	Base	Discipline biologiche

### Biologia animale e vegetale (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Biologia animale	6	BIO/13	Base	Discipline biologiche

Biologia vegetale

3

BIO/15 Base

Discipline  
biologiche

### Chimica generale ed inorganica (10 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica generale ed inorganica	10	CHIM/03 Base		Discipline chimiche

### Fisica con elementi di matematica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisica con elementi di matematica	6	FIS/03 Base		Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche

### Igiene (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Igiene	6	MED/42 Base		Discipline Mediche

### Informatica e statistica medica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Statistica medica	3	MED/01 Base		Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche
Informatica	3	INF/01 Base		Discipline matematiche, fisiche, informatiche e statistiche

### Microbiologia (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Microbiologia	6	MED/07 Base		Discipline Mediche

### Lingua inglese (5 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Lingua inglese	3	LINGUA	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera
Lingua inglese	2	LINGUA	Altre attività - ulteriori conoscenze linguistiche	Per la conoscenza di almeno una lingua straniera

## Curriculum: Piano di studi Farmacia a.a. 2018/19

### Secondo anno (60 CFU)

#### Chimica analitica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica analitica	6	CHIM/01	Base	Discipline chimiche

#### Chimica organica (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica organica	12	CHIM/06	Base	Discipline chimiche

#### Fisiologia umana (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Fisiologia umana	9	BIO/09	Base	Discipline biologiche

#### Patologia generale e clinica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Patologia generale e clinica	6	MED/04 Base		Discipline Mediche

### Analisi dei medicinali I (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Analisi Qualitativa	6	CHIM/08	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche
Analisi Quantitativa	6	CHIM/08	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

### Farmacognosia e botanica farmaceutica (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Farmacognosia	6	BIO/14	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche
Botanica farmaceutica	3	BIO/15	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

### Scienze dell'alimentazione (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Scienze dell'alimentazione	6	BIO/09	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

## Curriculum: Piano di studi Farmacia a.a. 2018/19

### Terzo anno (60 CFU)

### Biochimica generale e molecolare (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Biochimica generale e molecolare	12	BIO/10	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

### Chimica farmaceutica e tossicologica I (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica farmaceutica e tossicologica I	9	CHIM/08	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

### Chimica farmaceutica e tossicologica II (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Chimica farmaceutica e tossicologica II	9	CHIM/08	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

### Farmacologia generale e farmacoterapia I (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Farmacologia generale	6	BIO/14	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche
Farmacoterapia I	6	BIO/14	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

### Normativa farmaceutica e farmacoeconomia (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Normativa farmaceutica e farmacoeconomia	12	CHIM/09	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

### **Alimenti e prodotti dietetici (6 CFU)**

	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Ambito</b>
Alimenti e prodotti dietetici	6	CHIM/10	Affini o integrative	Attività formative affini o integrative

## **Curriculum: Piano di studi Farmacia a.a. 2018/19**

### **Quarto anno (66 CFU)**

#### **Analisi dei medicinali II (12 CFU)**

	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Ambito</b>
Analisi dei medicinali II	12	CHIM/08	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

#### **Basi molecolari dell'attività dei farmaci biotecnologici (6 CFU)**

	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Ambito</b>
Basi molecolari dell'attività dei farmaci biotecnologici	6	BIO/11	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

#### **Biochimica applicata medica (9 CFU)**

	<b>CFU</b>	<b>SSD</b>	<b>Tipologia</b>	<b>Ambito</b>
Biochimica applicata medica	9	BIO/10	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

#### **Farmacologia e farmacoterapia II (12 CFU)**

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Modulo 1	6	BIO/14	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche
Modulo 2	6	BIO/14	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

### Farmacovigilanza e farmacoepidemiologia (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Farmacovigilanza e farmacoepidemiologia	6	BIO/14	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

### Tecnologia farmaceutica e laboratorio preparazioni galeniche (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Tecnologia farmaceutica e laboratorio preparazioni galeniche	12	CHIM/09	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

### Tirocinio professionale in farmacia (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Tirocinio professionale in farmacia	9	NN	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

## Curriculum: Piano di studi Farmacia a.a. 2018/19

### Quinto anno (60 CFU)

### Tecnologia farmaceutica avanzata e dispositivi medici (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Tecnologia farmaceutica avanzata e dispositivi medici	6	CHIM/09	Caratterizzanti	Discipline Chimiche, Farmaceutiche e Tecnologiche

### Tossicologia (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Tossicologia	6	BIO/14	Caratterizzanti	Discipline Biologiche e Farmacologiche

### Corsi a scelta libera (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Corsi a scelta libera	12	NN	Altre attività - scelta libera dello studente	A scelta dello studente

### Tirocinio professionale in farmacia (21 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Tirocinio professionale in farmacia	21	NN	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.	Per stages e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, ordini professionali

### Tesi (15 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia	Ambito
Tesi	15	PROFIN_S	Altre attività - prova finale	Per la prova finale