



Regolamento Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

Corso di studi: **Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (Laurea magistrale a ciclo unico di 5 anni)**

- Denominazione: Chimica e Tecnologia Farmaceutiche
- Dipartimento : FARMACIA
- Classe di appartenenza: LM-13 FARMACIA E FARMACIA INDUSTRIALE
- Interateneo: No
- Interdipartimentale: No
- Obiettivi formativi: Il Corso di Laurea Magistrale in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche (CTF) ha l'obiettivo di fornire solide basi culturali teoriche ed applicative per una figura professionale capace di gestire l'intera sequenza del complesso processo multidisciplinare che, partendo dalla progettazione, porta alla produzione, formulazione e controllo del farmaco e dei prodotti per la salute. Il laureato in CTF acquisisce inoltre la preparazione necessaria all'esercizio della professione di farmacista e della professione di chimico. Per tale finalità, il CdS si prefigge di fornire un substrato armonico di conoscenze caratterizzanti in settori complessi ed eterogenei, ed in particolare:
 - chimica farmaceutica in tutti i suoi aspetti con particolare attenzione alla relazione struttura attività, alla progettazione e sintesi organica di nuove molecole potenzialmente dotate di attività farmacologica.
 - discipline biochimico-farmacologiche con particolare attenzione agli aspetti teorici ed applicativi necessari per la progettazione, sviluppo, produzione e valutazione dell'attività dei farmaci.
 - tecnologie farmaceutiche applicate allo sviluppo galenico dei farmaci, alla caratterizzazione e registrazione delle forme farmaceutiche, alla produzione, al controllo e all'assicurazione di qualità delle forme farmaceutiche, dei prodotti medicali e cosmetici a livello industriale.
- 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: È richiesto il possesso di una adeguata formazione iniziale in Chimica - Concetti ed applicazioni elementari: - Principi generali della chimica (leggi di conservazione, rapporti ponderali nelle reazioni) - Tavola periodica, nomenclatura e proprietà dei principali elementi - Semplici formule ed equazioni chimiche - Unità di misura adoperate in chimica, concetto di mole Matematica - Aritmetica e algebra elementare - Geometria nel piano - Elementi di trigonometria Fisica - Rappresentazione del comportamento degli oggetti tramite variabili - Dimensioni ed unità di misura - Concetti di posizione, velocità, accelerazione - Forza ed energia Biologia - cellula eucariotica: organizzazione e principali funzioni in essa svolte - struttura delle macromolecole che entrano nella composizione degli organismi viventi (animali e vegetali).
- 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 svolto presso una 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 nei primi quattro anni del piano di studi del corso di laurea magistrale, comprese le attività a scelta, esclusi il Laboratorio di Informatica e la conoscenza di una lingua europea. La media curriculare, in trentesimi, è calcolata come media ponderata sui CFU degli esami sostenuti e registrati con votazione in trentesimi. Qualora lo studente consegua la lode in un insegnamento il voto da considerare ai fini della 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 ponderata degli esami curriculari sostenuti, espressa in centodecimi, possono essere addizionati, fino ad un massimo di 2 punti: 0,5-1 punto per chi si laurea entro il V anno di corso (1 punto per chi si laurea entro il 31 Dicembre, 0,5 punti per chi si laurea entro il 30 Aprile dell'anno successivo) e 1 punto per chi supera con esito positivo il colloquio al termine del tirocinio professionalizzante.
A tale valore la Commissione d'esame finale può aggiungere ulteriori punti, massimo 11. Tali punti si ottengono dividendo per 10 la somma delle valutazioni proposte da ciascun membro docente della Commissione, secondo lo schema seguente:
 - 1) da 0 a 50 a disposizione del relatore/i;
 - 2) da 0 a 15 a disposizione di ciascuno degli altri quattro docenti universitari membri della Commissione da attribuire a scrutinio segreto.
 Il voto di laurea è quindi definito collegialmente, in centodecimi, da tutti i membri della Commissione d'esame finale.
La Commissione può, all'unanimità, concedere la lode purché la media ponderata degli esami curriculari sostenuti dal candidato sia almeno pari a 99 centodecimi.
La Commissione d'esame finale è composta secondo l'articolo 25, comma 2, del Regolamento Didattico d'Ateneo.
- Attività di ricerca rilevante: Nel Dipartimento di Farmacia il gruppo di ricerca di chimica farmaceutica effettua studi sulla realizzazione di nuovi composti bioattivi mediante le più innovative tecniche di progettazione e sintesi. Sono oggetto di ricerca le seguenti categorie terapeutiche:
 - attivatori dei canali mitoKATP ad azione protettiva contro l'insulto ischemico; antagonisti selettivi dei recettori dell'adenosina; molecole attive contro patologie neurodegenerative (Alzheimer), molecole stabilizzatrici la transtiretina quali nuovi agenti attivi nella prevenzione delle amiloidosi; agonisti cannabinoidi sistemici a rapida metabolizzazione (soft drugs) ad azione cannabinomimetica locale anti-glaucoma e antidolorifica; agenti antitumorali che agiscono mediante interferenza con le proteine tirosina chinasi, la proteina traslocatrice, la rimodellazione della matrice extracellulare, l'inibizione dell'istone deacetilasi, la via degli sfingolipidi, la glicolisi anaerobica, l'azione estrogenica, oppure mediante azione radiosensibilizzante; inibitori dei trasportatori delle ammine biogene nel SNC, ad azione selettiva o combinata;
 - Viene effettuata l'analisi quantitativa e qualitativa di farmaci e relativi metaboliti in matrice

animale e/o umana.

Nella sede di Via Bonanno 33 il gruppo di ricerca di chimica organica svolge attività riguardanti: nuovi processi per la sintesi regio- e stereoselettiva di desossi e ammino zuccheri, loro carba analoghi e azazuccheri quali possibili inibitori di attività enzimatiche e – o come potenziali agonisti delle cellule “Natural Killer”; sintesi di strutture saccaridiche complesse da utilizzare come vaccini sintetici contro alcuni ceppi di Pneumococchi; lo sviluppo di nuove metodologie sintetiche catalitiche asimmetriche per la preparazione di importanti building blocks chirali in forma enatioarrichita anche facendo uso di catalizzatori metallici a basso impatto ambientali.

Nella stessa sede, il gruppo di ricerca di Fitochimica studia piante medicinali, aromatiche e alimentari provenienti da varie aree geografiche, allo scopo di identificare specie vegetali con promettenti attività biologico-farmacologiche e di purificare e caratterizzare nuovi metaboliti secondari responsabili di tali azioni. Vengono inoltre effettuati studi della composizione quali-quantitativa del fito-complesso delle piante d'interesse, compresi gli olii essenziali. Recentemente sono iniziati studi di allestimento di colture in vitro di materiale vegetale al fine migliorare la produzione di metaboliti attivi d'interesse salutistico, anche attraverso l'uso di bioreattori.

L'area di ricerca della tecnologia farmaceutica affronta le seguenti tematiche: 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 della attività di farmaci; valutazione della citotossicità di eccipienti utilizzati in campo farmaceutico.

Il Dipartimento di Farmacia partecipa a progetti inerenti nuovi agenti terapeutici utilizzabili in patologie psichiatriche, neurologiche, neurodegenerative, reumatiche, tumorali e cardiache, con particolare riferimento a meccanismi d'azione che coinvolgono recettori accoppiati a proteine G (adenosinici, serotoninergici, adrenergici, dopaminergici, per le endoteline, attivati da proteasi e GPR30) e recettori canale. Si studiano inoltre: nuove strategie finalizzate a limitare l'insulto ischemico, i sistemi implicati nella crescita e morte cellulare in condizioni fisiologiche e patologiche da danno ischemico e infiammatorio, la morfologia e la funzione della retina.

- Rapporto con il mondo del lavoro: Le attività seminariali e le attività a scelta potranno essere affidate a rappresentanti del mondo del lavoro, nel rispetto della normativa vigente di Ateneo.

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.

Gli studenti possono svolgere un tirocinio professionale presso aziende o enti diversi come tirocinio curriculare aggiuntivo."

- Informazioni aggiuntive: I corsi di insegnamento prevedono obbligo di frequenza. Agevolazioni sono concesse agli studenti lavoratori e genitori secondo il regolamento apposito pubblicato sul sito web di facoltà.

Prov. Urg. n. 28 del 08.04.2013 del Direttore del Dipartimento di Farmacia (prot. 476).

Curricula definiti nel CDS Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

piano di studio 2013

Gruppi per attività a scelta nel CDS Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

Gruppo GR1 (12 CFU)

- Descrizione: Gruppo per attività a scelta dello studente

Gruppi per attività a scelta nel CDS Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

Gruppo GR1 (12 CFU)

- Descrizione: Gruppo per attività a scelta dello studente

Attività contenute nel gruppo

Advanced Medicinal Chemistry (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Advanced Medicinal Chemistry	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Attività a scelta dello studente (12 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
A scelta dello studente	12	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	altro

Basi Biochimiche dell'Azione dei Farmaci (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Basi Biochimiche dell'Azione dei Farmaci	6	BIO/10 BIOCHIMICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Biotechnologie delle piante officinali (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biotechnologie delle piante officinali	6	BIO/15 BIOLOGIA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Biotechnologie farmaceutiche (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biotechnologie farmaceutiche	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Biotechnologie farmacologiche (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biotechnologie farmacologiche	3	BIO/14 FARMACOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Chemistry of Organic Natural Products (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chemistry of Organic Natural Products	3	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Chimica farmaceutica superiore (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
I modulo	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio
II modulo	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Chimica organica avanzata (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica organica avanzata	6	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Computer-aided drug design (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Computer-aided drug design	6	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	6	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	6	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

From target to network: Pipeline drugs and synthetic strategies applied (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
From target to network: Pipeline drugs and synthetic strategies applied	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Pharmaceutical Biotechnology (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Pharmaceutical Biotechnology	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Principles of diagnostic imaging (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Principles of diagnostic imaging	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Seminari per incontrare il mondo del lavoro (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Seminari	6	NN No settore	Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	seminario

System and quality control of herbal drugs and derivatives (3 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
System and quality control of herbal drugs and derivatives	3	BIO/15 BIOLOGIA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

Veicolazione e direzionamento dei farmaci e polimeri di interesse farmaceutico (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
POLIMERI DI INTERESSE FARMACEUTICO	3	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali
VEICOLAZIONE E DIREZIONAMENTO DEI FARMACI	3	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Virtual Organic Chemistry (6 CFU)

Modulo	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
modulo B	3	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio
modulo A	3	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Attività formative definite nel CDS Chimica e Tecnologia Farmaceutiche

Advanced Medicinal Chemistry (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Advanced Medicinal Chemistry

- Obiettivi formativi: Il corso si svolge mediante lezioni teoriche frontali con proiezione di diapositive e spiegazioni alla lavagna, e si propone di fornire conoscenze su:
 - aspetti chimici relativi all'azione di farmaci e profarmaci;
 - considerazioni chimiche nella progettazione molecolare.

In dettaglio, il corso inizia con una breve trattazione di argomenti preliminari quali il problema della complessità molecolare, l'identificazione degli elementi farmacoforici ed alcuni cenni alla accessibilità sintetica. Poi prosegue con un'analisi delle correlazioni fra caratteristiche chimiche e proprietà biofarmacologiche. Una volta conclusi questi concetti preliminari, si passa alla trattazione della "Drug-likeness" (o parvenza farmacoforica), argomento considerato sempre più importante nelle fasi iniziali della progettazione dei farmaci, con particolare riferimento a: parametri ADMET, regole di Lipinski/Veber e varianti successive, regola dei punti farmacoforici. Successivamente il corso si concentra sui vari aspetti relativi all'uso di profarmaci. Viene trattata la loro progettazione strutturale, l'identificazione di opportuni gruppi rimovibili o modificabili, nonché le principali attivazioni enzimatiche e non enzimatiche coinvolte. Successivamente si affrontano aspetti più complessi riguardanti profarmaci ad azione mirata, come per esempio i chemoterapici selettivi per l'ipossia tumorale ad attivazione bioriduttiva. A conclusione del corso vengono illustrate le principali strategie combinate che si basano sull'uso di profarmaci e che coinvolgono attivazioni selettive mediate da enzimi (ADEPT, MDEPT, ecc.) o da anticorpi catalitici (ADAPT). Di queste strategie vengono poi indicati i casi che hanno dato i risultati più promettenti nella sperimentazione clinica.

- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica Organica I (obbligatoria), Chimica Farmaceutica I e II (consigliate), Biochimica (consigliata).
- Modalità di verifica finale: verifiche in itinere, prova orale finale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Advanced Medicinal Chemistry	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Analisi qualitativa dei farmaci I (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Qualitative analysis of drugs I
- Obiettivi formativi: Obiettivi formativi: Il corso ha come obiettivo fornire allo studente gli strumenti teorici e sperimentali necessari al Chimico Farmaceutico nel campo della Analitica Qualitativa Inorganica condotta attraverso l'utilizzo di metodi di analisi Sistemati e/o Strumentali. Tale obiettivo formativo è completato attraverso l'identificazione, con tecniche analitiche, di ioni inorganici presenti sia come prodotto principale che come contaminanti in composizioni di interesse farmaceutico iscritte nelle Farmacopee Ufficiali. In questo obiettivo formativo sono compresi saggi di purezza e saggi limite come prescritti nelle due farmacopee. Obiettivo finale del corso è la formazione qualificata dello studente verso l'analisi qualitativa di sostanze inorganiche di interesse farmaceutico e la formazione di una specifica sensibilità pratica al lavoro professionale di laboratorio Chimico-Farmaceutico. Il corso ha inoltre l'obiettivo di fornire allo studente, gli strumenti teorici e teorico-pratici necessari al Chimico Farmaceutico nel campo della Chimica Analitica. Tale obiettivo formativo è raggiunto con l'approfondimento delle

nozioni teoriche relative ai concetti di pH e di equilibrio multiplo in soluzione, anche attraverso l'applicazione in campo Farmaceutico.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course aims at giving the student the theoretical and practical instruments necessary to a Medicinal Chemist in the field of qualitative inorganic analysis, performed by using both systematic and instrumental methods. This objective is achieved through identification, by means of analytical techniques, of inorganic ions, present both as principal and as contaminative products in pharmaceutical preparations reported in the Official Pharmacopoeias. In this objective are included purity assays and limit tests, as prescribed in the two pharmacopoeias. Final objective of the course is a qualified preparation of the students on Qualitative Analysis of inorganic substances of pharmaceutical interest and on the practical work in a Chemical-Pharmaceutical laboratory. The course of analytical chemistry aims at giving the student the theoretical and practical instruments necessary to a Medicinal Chemist in the field of Analytical Chemistry. This objective is achieved with the broadening of theoretical fundamentals relative to pH and to solution multiple equilibrium, even through applications in the pharmaceutical field.
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica generale per il superamento dell'esame finale.
Per la frequenza di laboratorio è obbligatorio seguire le lezioni introduttive sulla sicurezza nelle quali verranno fornite le conoscenze necessarie riportate nei decreti legislativi che regolano la sicurezza in ambiente di lavoro. Il laboratorio prevede esercitazioni individuali.
- Modalità di verifica finale: Valutazione di laboratorio, prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Analisi qualitativa dei farmaci I	12	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio

Analisi qualitativa dei farmaci II (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Qualitative analysis of drugs II
- Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di fornire gli strumenti teorici e sperimentali necessari al Chimico Farmaceutico nel campo della Analitica Qualitativa Organica condotta attraverso l'utilizzo di tecniche di laboratorio e strumentali. Tale obiettivo formativo è ottenuto attraverso lo studio della natura e composizione del campione analitico, la comprensione e l'utilizzo di tecniche generali di frazionamento e purificazione nel caso di miscele, la determinazione delle principali costanti fisiche, la solubilità in solventi inerti e reattivi, la ricerca di gruppi funzionali ed utilizzo di reazioni di riconoscimento, la caratterizzazione attraverso la sintesi di derivati cristallini e l'identificazione di composti di interesse farmaceutico iscritti nelle Farmacopee Ufficiali. Un altro degli obiettivi del corso è fornire le basi teoriche e pratiche per l'utilizzo di tecniche strumentali per l'identificazione, la separazione e caratterizzazione di sostanze di interesse farmaceutico.
Obiettivo finale del corso è la formazione qualificata dello studente verso l'analisi qualitativa di sostanze organiche di interesse farmaceutico e la formazione di una specifica sensibilità pratica al lavoro professionale di laboratorio Chimico-Farmaceutico.

- **Obiettivi formativi in Inglese:** The course aims at giving the student the theoretical and practical instruments necessary to a Medicinal Chemist in the field of Qualitative Organic Analysis, performed by using laboratory and instrumental techniques.
This objective is achieved through the study of the composition of analytical samples, through the knowledge and the use of general fractioning techniques as a method for purifying mixtures, the determination of fundamental physical constants, the solubility in reactive and inert solvent, the functional groups identification by the use of characteristic reactions, the characterization of unknown substances by synthesizing their crystalline derivatives, and through the identification of compounds described in the Official Pharmacopoeias.
Another objective of this course is to provide the theoretical and practical bases for using instrumental techniques to identify, separate and characterize substances of pharmaceutical interest.
Final objective of the course is a qualified preparation of the students on the qualitative analysis of organic substances and on the practical professional work in a Chemical-Pharmaceutical Laboratory.
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I.
Aver sostenuto l'esame di Chimica Organica I è propedeutico, per motivi legati alla sicurezza, anche per la frequenza alle esercitazioni guidate e ai laboratori previsti dal corso.
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Analisi qualitativa dei farmaci II	12	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio

Analisi quantitativa dei farmaci (12 CFU)

- **Denominazione in Inglese:** Quantitative analysis of drugs
- **Obiettivi formativi:** Il corso di Analisi Quantitativa dei Farmaci si propone di fornire allo studente le conoscenze teoriche e applicative delle principali metodologie analitiche utilizzate nella determinazione quantitativa di composti inorganici ed organici. A tal fine vengono sviluppati sia i metodi classici di analisi volumetrica che i moderni metodi strumentali di tipo elettrochimico, spettroscopico e cromatografico. Le conoscenze acquisite permettono allo studente del Corso di laurea in Chimica e Tecnologia Farmaceutiche di affrontare ed eseguire la determinazione quantitativa di sostanze aventi attività biologica, in particolare farmaci e loro metaboliti.
- **Obiettivi formativi in Inglese:** The Course of Quantitative Analysis of Drugs aims to provide students with theoretical knowledge and application of the main analytical methods used in the quantitative determination of inorganic and organic compounds. In this view, both the classical methods of volumetric analysis and modern instrumental methods such as electrochemical, spectroscopic and chromatographic methods are developed. The knowledge gained, enables the student in Pharmaceutical Chemistry and Technology to address and perform the quantitative determination of substances with biological activity, in particular drugs and their metabolites.
- CFU: 12

- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica analitica
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Analisi quantitativa dei farmaci	12	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio

Anatomia umana con elementi di istologia (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Human anatomy and histology
- 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. Specif 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
Anatomia umana con elementi di istologia	6	BIO/16 ANATOMIA UMANA	Base	lezioni frontali

Attività a scelta dello studente (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activity of your choice
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
A scelta dello studente	12	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	altro

Basi Biochimiche dell'Azione dei Farmaci (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: x
- Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è fornire nuove informazioni e di integrare le informazioni acquisite nel percorso di studio, al fine di favorire la comprensione dei meccanismi molecolari dell'attività dei farmaci, con particolare riferimento ai meccanismi biochimici cellulari di recente definizione.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Frequenza obbligatoria
- Modalità di verifica finale: La valutazione delle conoscenze acquisite sarà operata mediante una prova orale e/o la conduzione di un approfondimento svolto durante il corso, oppure la stesura di una relazione e/o una prova scritta.
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Basi Biochimiche dell'Azione dei Farmaci	6	BIO/10 BIOCHIMICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Biochimica (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: 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 e sull'espressione genica che sono alla base di numerose patologie.
- 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 and on gene expression, altered in many pathologies.
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale

- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biochimica	9	BIO/10 BIOCHIMICA	Caratterizzanti	lezioni frontali

Biochimica applicata (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Applied biochemistry
- Obiettivi formativi: Il corso di biochimica applicata si articola in lezioni teoriche e in esercitazioni dimostrative e pratiche di laboratorio atte a permettere la comprensione e l'applicazione di tecnologie utilizzate nello studio della struttura e funzione di macromolecole biologiche. In particolare verranno trattati argomenti inerenti le principali metodiche per la purificazione e per lo studio della struttura/funzione di proteine ed acidi nucleici.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course of applied biochemistry includes theory lesson and laboratory exercitation aimed to understanding the most important technology for the study of macromolecules structure and function. In detail methodologies concerning extraction and purification of proteins and nucleic acids will be discussed.
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità obbligatorie: Chimica organica I, Biochimica
Propedeuticità consigliate: Chimica organica II
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biochimica applicata	9	BIO/10 BIOCHIMICA	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio

Biologia animale (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Animal biology
- Obiettivi formativi: Fornire agli studenti un'adeguata conoscenza sull'organizzazione strutturale e sui meccanismi di base della cellula animale, sui rapporti intercellulari, sui meccanismi che controllano l'espressione genica e la genetica molecolare. Verranno presi in considerazione l'ambiente intracellulare, i rapporti tra le cellule e i principi dell'ereditarietà.
- Obiettivi formativi in Inglese: To provide the adequate knowledge on the basic mechanisms that regulate the function of animal cells, on intercellular relations and gene expression and basic principles of molecular genetics.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale

- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biologia animale	6	BIO/13 BIOLOGIA APPLICATA	Base	lezioni frontali

Biologia vegetale con elementi di botanica farmaceutica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Plant biology and principles of pharmaceutical botany
- Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire nozioni di base nel campo biologico vegetale con proiezioni nella botanica farmaceutica. In particolare tratterà le strutture fondamentali della cellula vegetale, i tessuti, l'anatomia, le funzioni e le modificazioni morfologiche degli organi vegetali, nonché il riconoscimento di alcune delle principali piante di uso farmaceutico
 si pone inoltre quale obiettivo l'acquisizione, da parte dello studente, di conoscenze di botanica generale, rivolte soprattutto al riconoscimento, alla descrizione e all'utilizzo delle piante medicinali, nonché alla conoscenza dei metaboliti secondari di interesse farmaceutico e alle vie biosintetiche.
 Lo studio dell'organizzazione strutturale e funzionale dei vegetali fornirà inoltre la necessaria base conoscitiva per il successivo approfondimento nel corso di farmacognosia.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course deals with fundamental problems of plant morphology and anatomy as well as plant physiology, as basis for understanding the synthesis and depositing of phytopharmaceutical compounds. The course also presents the main species of pharmaceutical interest underlining their recognition features, area of growth and their value as local/autochthonous resources accessible for patients and pharmaceutical factories.
 The course objectives are to develop the students' skills for studying the morphology and anatomy of plant species and to teach the students the technique of differentiating plant species students
 acquire effective knowledge of plant species with pharmaceutical values.
- CFU: 6
- Riteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biologia vegetale con elementi di botanica farmaceutica	6	BIO/15 BIOLOGIA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali

Biotecnologie delle piante officinali (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: medicinal plant biotechnology

- Obiettivi formativi: il corso si propone di fornire allo studente le conoscenze di base delle biotecnologie vegetali applicate alle piante medicinali ed aromatiche, dalla micropropagazione alla produzione di metaboliti secondari su vasta scala, fino alla trasformazione genetica. Lo studente sarà in grado di comprendere la terminologia, il linguaggio e le problematiche comuni alla fitochimica e alle biotecnologie vegetali applicate al settore delle piante officinali ed aromatiche.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Obbligo di frequenza
- Modalità di verifica finale: Progetto interdisciplinare propedeutico alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biotecnologie delle piante officinali	6	BIO/15 BIOLOGIA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Biotecnologie farmaceutiche (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmaceutical biotechnologies
- Obiettivi formativi: Il corso fornirà conoscenze sulle principali tecniche utilizzate nella realizzazione di farmaci biotecnologici (anche detti farmaci biologici o biofarmaci), con specifici esempi di molecole già utilizzate in terapia e loro caratteristiche farmacologiche: proteine e peptidi ricombinanti, anticorpi monoclonali e frammenti anticorpali, immunotossine, vaccini e acidi nucleici.
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biotecnologie farmaceutiche	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Biotecnologie farmacologiche (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmacological biotechnologies
- Obiettivi formativi: Il corso fornirà conoscenze sulle principali tecniche utilizzate nella realizzazione di farmaci biotecnologici (anche detti farmaci biologici o biofarmaci), con specifici esempi di molecole già utilizzate in terapia e loro caratteristiche farmacologiche: proteine e peptidi ricombinanti, anticorpi monoclonali e frammenti anticorpali, immunotossine, vaccini e acidi nucleici.
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: prova orale

- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Biotechnologie farmacologiche	3	BIO/14 FARMACOLOGIA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Chemistry of Organic Natural Products (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Chemistry of Organic Natural Products
- Obiettivi formativi: Il corso prevede lezioni teoriche frontali con proiezione di diapositive e spiegazioni alla lavagna relative ai principali meccanismi discussi, e si propone di fornire conoscenze su:
 - meccanismi chimici coinvolti nella biosintesi di importanti metaboliti secondari (o composti organici naturali);
 - modo di affrontare la sintesi totale di alcuni metaboliti secondari sulla base dell'analisi retrosintetica

In dettaglio, il corso inizia con una breve analisi dei principali building blocks utilizzati per la costruzione dei metaboliti secondari. Viene quindi proposto lo studio di alcune classi di metaboliti secondari (polichetidi, terpeni, derivati dell'acido scikimico) sulla base della comprensione dei meccanismi chimici coinvolti nei processi biosintetici, allo scopo di evidenziare come la chimica organica fornisca un'importante e pratica chiave di lettura per lo studio della formazione dei composti naturali. Parallelamente viene affrontata nel dettaglio la sintesi totale di alcuni rappresentativi composti naturali (ad es. eritromicine, antibiotici polieterei), a partire dall'analisi retrosintetica di questi target.
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chemistry of Organic Natural Products	3	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Chimica analitica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: analytical chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire nozioni di chimica analitica in campo farmaceutico. In particolare verranno trattati argomenti relativi alla raccolta, gestione ed analisi dei dati sperimentali in campo chimico analitico con particolare riguardo alla analisi degli errori, analisi di campioni, scelta del metodo di analisi ed accuratezza ottenibile, campionamento e preparazione dei campioni per l'analisi, cause di errore ed eliminazione delle interferenze. Una parte del corso riguarderà lo studio degli equilibri in soluzione trattando argomenti relativi al pH di soluzioni di acidi e basi, di sali, di soluzioni tampone oltre che di equilibri di solubilità e di complessazione ed equilibri multipli in soluzione.

Durante il corso saranno prese in esame anche tecniche strumentali utilizzate comunemente in analitica chimico-farmaceutica. Questo corso si prefigge di fornire le opportune nozioni teoriche per la formazione qualificata dello studente, particolarmente indirizzate alla determinazione quantitativa di sostanze di natura inorganica di interesse farmaceutico. Scopo, inoltre, del corso è la formazione di una specifica sensibilità al lavoro professionale di laboratorio chimico-farmaceutico.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to provide knowledge of analytical chemistry in the pharmaceutical field. In particular, it will cover topics relating to the collection, management and analysis of experimental data in analytical chemistry with particular emphasis on error analysis, analysis of samples, choice of method of analysis and accuracy achievable, sampling and sample preparation for analysis, sources of error and interference deletion. A part of the course will cover the study of equilibria in solution by treating topics related to the pH of solutions of acids and bases, salts, buffer solutions as well as the solubility, complexation and multiple equilibria in solution. During the course it will be taken into consideration also instrumental techniques commonly used in analytical and pharmaceutical chemistry. This course aims to provide the necessary theoretical knowledge for the training of qualified students, with particular attention to the quantitative determination of inorganic substances of pharmaceutical interest. The aim of the course is also the creation of a specific sensibility to the professional work of chemical and pharmaceutical laboratory.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica generale
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

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

Chimica degli alimenti (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Structures and properties of the alimentary principles
- Obiettivi formativi: Il corso si prefigge di dare allo studente una conoscenza generale delle strutture e proprietà dei principi alimentari, nonché dei metodi per la loro determinazione nelle matrici complesse. Nella parte speciale vengono trattati alcuni alimenti inorganici e organici di grande consumo, relativamente ai requisiti legali e alle metodiche di analisi specifiche. Si intende così avviare lo studente al controllo di qualità degli alimenti, fornendo le basi teorico-pratiche sulle metodiche analitiche, conoscenza delle normative vigenti e capacità di valutazione dei risultati analitici stessi, che permettono di salvaguardare la salute pubblica.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course set as target of giving to the student 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 they come deals with some inorganic and organic foods of great consumption, relatively to law requirements and to the methods of specific analyses. One agrees therefore to start the student on the quality control of the foods in the real world, supplying the theoretical and practical bases on

analytical methods, knowledge of the enforced norms and ability to appraisal the analytical results, that allow to safeguard the public health.

- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I
- Modalità di verifica finale: prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica degli alimenti	6	CHIM/10 CHIMICA DEGLI ALIMENTI	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

Chimica farmaceutica applicata (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Applied pharmaceutical chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso fornisce le conoscenze teoriche di base indispensabili sia per la comprensione delle formulazioni farmaceutiche, che per la progettazione di forme farmaceutiche convenzionali o di sistemi a rilascio modificato con cui la biodisponibilità del principio attivo è ottimizzata. Saranno descritti i fattori qualitativi e quantitativi che sono coinvolti nella liberazione del principio attivo dalle forme farmaceutiche (convenzionali e sistemi terapeutici), e le relative equazioni utilizzate. Inoltre, verranno affrontati aspetti farmacocinetici che riguardano i principali processi quali l'assorbimento, la distribuzione, l'eliminazione (metabolismo ed escrezione) del principio attivo dopo la sua liberazione dalla forma farmaceutica.
- Obiettivi formativi in Inglese: During the course the students learn the basic theoretical information necessary to the understanding of the formulation principles and to the design of either conventional dosage forms or modified-release systems with improved drug bioavailability. The qualitative and quantitative factors that are involved in drug release from the pharmaceutical dosage forms (conventional ones and delivery systems) and the relevant equations will be described. Furthermore, the basic aspects of pharmacokinetics concerning the main processes, such as absorption, distribution, elimination (metabolism and excretion) of the active principle following its release from the dosage form will be discussed.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica farmaceutica applicata	6	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Caratterizzanti	lezioni frontali

Chimica farmaceutica e tossicologica I (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Medical Chemistry I
- Obiettivi formativi: Il corso in oggetto si propone di fornire le fondamentali conoscenze sulla progettazione, sintesi, proprietà chimico-fisiche e tossicologiche, e utilizzazione di alcune classi di farmaci. Particolare attenzione sarà inoltre rivolta alla comprensione dei meccanismi d'azione a livello molecolare e delle relazioni fra struttura chimica e attività biologica dei farmaci trattati, al fine di fornire allo studente i fondamenti per la progettazione dei farmaci su basi razionali.
- Obiettivi formativi in Inglese: This course aims at furnishing the fundamental knowledge about design, synthesis, chemical-physical and toxicological properties, and utilization of some classes of drugs. A particular attention will be devoted to the comprehension of the mechanisms of action of the drugs at the molecular level, and of the relationships between their chemical structure and biological activity, in order to provide the student with the basics for an appropriate and rational drug design.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I
Si consiglia di aver sostenuto anche l'esame di Fondamenti di chimica farmaceutica
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica farmaceutica e tossicologica I	6	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali

Chimica farmaceutica e tossicologica II (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Medical Chemistry II
- Obiettivi formativi: Il corso in oggetto si propone di fornire le fondamentali conoscenze sulla progettazione, sintesi, proprietà chimico-fisiche e tossicologiche, e utilizzazione di alcune classi di farmaci. Particolare attenzione sarà inoltre rivolta alla comprensione dei meccanismi d'azione a livello molecolare e delle relazioni fra struttura chimica e attività biologica dei farmaci trattati, al fine di fornire allo studente i fondamenti per la progettazione dei farmaci su basi razionali.
- Obiettivi formativi in Inglese: This course aims at furnishing the fundamental knowledge about design, synthesis, chemical-physical and toxicological properties, and utilization of some classes of drugs. A particular attention will be devoted to the comprehension of the mechanisms of action of the drugs at the molecular level, and of the relationships between their chemical structure and biological activity, in order to provide the student with the basics for an appropriate and rational drug design.
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I.
Si consiglia di aver sostenuto anche l'esame di Fondamenti di chimica farmaceutica
- Modalità di verifica finale: Prova orale

- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica farmaceutica e tossicologica II	9	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali

Chimica farmaceutica superiore (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: x
- Obiettivi formativi: I modulo
Il modulo si propone di fornire agli studenti le nozioni fondamentali di alcune delle principali metodologie di chimica computazionale diventate oggi indispensabili per una progettazione e uno sviluppo razionale di nuovi farmaci soprattutto attraverso esercitazioni pratiche individuali in laboratorio informatico.
II modulo
Scopo del modulo è l'acquisizione da parte degli studenti degli strumenti utili alla comprensione delle basi molecolari dell'azione dei farmaci e alla progettazione di nuovi farmaci.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Obbligo di frequenza
- Modalità di verifica finale: I modulo
L'esame consiste nello svolgimento di una Tesina da svolgersi per piccoli gruppi.
II modulo
L'esame consiste in una prova scritta.
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
I modulo	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio
II modulo	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Chimica generale (12 CFU)

- Denominazione in Inglese: General chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire i concetti fondamentali della chimica, che includono la stechiometria le proprietà dei gas, liquidi e solidi, le soluzioni, l'equilibrio chimico, la struttura atomica e molecolare. Il corso si propone inoltre di fornire una introduzione alla termodinamica, alla teoria degli orbitali molecolari e alla chimica dei composti di coordinazione.
Obiettivo del corso è quello di raggiungere una adeguata comprensione e competenza da parte degli studenti nel trattare argomenti di carattere chimico. Particolare attenzione verrà

posta sia agli aspetti sperimentali che alla formulazione matematica dei principi e ai calcoli numerici.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course will cover the fundamental principles of chemistry, including chemical stoichiometry; the properties of gases, liquids, and solids; solutions; chemical equilibria; atomic and molecular structure. An introduction to thermodynamics, molecular orbitals and coordination chemistry are given too. Students should attain a good understanding of fundamentals and a reasonable competence in dealing with chemical problems. The course will emphasize experimental approaches, chemical calculations and the mathematical formulation of principles.
- CFU: 12
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica generale	12	CHIM/03 CHIMICA GENERALE E INORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

Chimica organica avanzata (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: xx
- Obiettivi formativi: Lo scopo principale di questo corso a scelta è quello di integrare le conoscenze di chimica organica derivanti dai corsi di base, in quanto queste non sono oggettivamente sufficienti per affrontare in maniera adeguata le varie problematiche sintetiche che si possono incontrare in vari ambiti di ricerca e sviluppo sia accademici che industriali. Obiettivo del corso in oggetto è quindi quello di presentare agli studenti alcuni aspetti della moderna chimica organica sintetica in maniera di avvicinare lo studente alle attuali tecnologie sintetiche che permettono l'ottenimento razionale di vari composti organici (sintesi di farmaci, di additivi, profumi etc). Particolare attenzione verrà prestata alla sintesi stereoselettiva ed a processi chimici eco-sostenibili, con illustrazione critica di casi di studio tratti dalla letteratura scientifica più recente.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I, Chimica organica II.
Frequenza obbligatoria
- Modalità di verifica finale: Esame orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica organica avanzata	6	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Chimica organica I (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Organic Chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso è il primo insegnamento di chimica organica e deve quindi fornire i principi base della disciplina che è propedeutica, oltre agli altri corsi di chimica organica, alla chimica biologica, alla chimica farmaceutica e all'analisi farmaceutica. In particolare, saranno trattati i meccanismi di reazione dei composti organici, il chimismo dei gruppi funzionali organici con particolare riferimento alla struttura elettronica del legame, agli orbitali atomici e molecolari, alla risonanza, alle proprietà del legame chimico, alla stereoisomeria, alla relazione tra reazioni chimiche e stereoisomeria, all'analisi configurazionale e conformazionale dei composti organici, ai composti organometallici, ai radicali, ai carbocationi e ai carbanioni, alla sintesi organica con principi di analisi retrosintetica. Compito precipuo del corso è anche fornire informazioni dettagliate sulla struttura, la nomenclatura, le proprietà fisiche, la sintesi delle seguenti classi di composti organici: alcani, cicloalcani, alogenuri alchilici, alcoli, eteri, eteri ciclici, alcheni, dieni, alchini, nitrili, composti aromatici, aldeidi, chetoni, acidi carbossilici e loro derivati funzionali, ammine, fenoli, composti difunzionali, enoli e ioni enolato e loro reazioni.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course represents the first teaching of organic chemistry and therefore it is intended to give the basic principles of this matter, which is propedeutic to other courses about organic chemistry and to biological chemistry, medicinal chemistry and pharmaceutical analysis. In particular, the course will cover: the chemistry of main functional groups, reaction mechanisms of organic compounds, atomic and molecular orbitals, resonance, properties of chemical bonds, stereochemistry of organic compounds, configurational and conformational analysis, organometallic compounds, radicals, carbocations and carboanions, principle of organic synthesis and retrosynthetic analysis. Moreover, this course will give detailed information about the nomenclature, the physical properties and the synthesis of the following organic compounds: alkanes, cycloalkanes, alkyl halides, alcohols, ethers, cyclic ethers, alkenes, dienes, alkynes, aldehydes, ketones, carboxylic acids and their derivatives, amines, phenols, difunctionalized compounds, enols enolate ions and their reactions.
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica generale
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
chimica organica I	9	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

Chimica organica II (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Organic chemistry II
- Obiettivi formativi: Il corso ha l'obiettivo di fornire il completamento del bagaglio teorico e nozionistico impartito dall'esame di Organica I affinché lo studente sia capace di:
 - conoscere le proprietà e la sintesi di composti naturali (zuccheri, amminoacidi, peptidi)

-conoscere le proprietà e la sintesi dei principali composti aromatici e non aromatici
 -impiegare in maniera razionale i metodi di elaborazione (inclusa la protezione) dei gruppi funzionali, l'analisi retrosintetica e la progettazione di una sintesi organica di molecole semplici.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course aims to give the student the appropriate knowledge to understand and communicate the stereochemical information; to know the synthesis and the properties of polyfunctional molecules (carbohydrates, aminoacids, proteins) and the properties of main heterocyclic systems; to adopt rationally method of carbon-carbon bond formation and functional group elaboration to propose synthesis of 5-6 steps (including the protection of functional groups) of polyfunctional organic molecules.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Chimica organica II	6	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

Computer-aided drug design (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Computer-aided drug design
- Obiettivi formativi: DESCRIPTION
 Although no single drug has been designed solely by computer techniques, the contribution of these methods to drug discovery is no longer a matter of dispute. All the world's major pharmaceutical and biotechnology companies use computational design tools. Computer-aided drug design represents computational methods and resources that are used to facilitate the design and discovery of new therapeutic solutions. Digital repositories, containing detailed information on drugs and other useful compounds, are goldmines for the study of chemical reactions capabilities. Design libraries, with the potential to generate molecular variants in their entirety, allow the selection and sampling of chemical compounds with diverse characteristics. Fold recognition, for studying sequence-structure homology between protein sequences and structures, are helpful for inferring binding sites and molecular functions. Virtual screening, the in silico analog of high-throughput screening, offers great promise for systematic evaluation of huge chemical libraries to identify potential lead candidates that can be synthesized and tested. In this course the bases of the computer-aided drug design will be explored and the lectures will be accompanied by laboratory exercises.

COURSE OUTLINE

- 3D visualization of biological targets (proteins and nucleic acids) and organic molecules;
- Molecular mechanics and the conformational search;
- Molecular dynamic simulations;
- Pharmacophore-based drug design
- Docking-based drug design;
- Homology modeling techniques;
- QSAR, 3D-QSAR and in silico ADME studies.

AIM

The course aims at providing the students with basic understanding of computational modeling in the area of drug discovery. After finishing the course the students will have:

- Basic understanding of ligand-protein interactions.
 - Be familiar with a range of ligand and structure based computational methods.
 - Performed computational modeling tasks using state of the art software. 2
- CFU: 6
 - Reteirabilità: 1
 - Propedeuticità: nessuno
 - Modalità di verifica finale: orale
 - Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Computer-aided drug design	6	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio

Controllo e sicurezza dei processi produttivi in ambito farmaceutico (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Control and safety of production processes in pharmaceutical
- Obiettivi formativi: Lo scopo dell'insegnamento è quello di fornire le conoscenze e le metodologie per la progettazione e la realizzazione dei processi farmaceutici con l'obiettivo principale di assicurare un livello predefinito di qualità del prodotto finito con un'ottimizzazione delle risorse.
Verranno fornite nozioni sul mantenimento della sicurezza, della salute e degli standard ambientali nei processi farmaceutici mediante l'applicazione di metodi probabilistici e statistici.
- Obiettivi formativi in Inglese: The general objectives of the course are to provide knowledge and skill to design and develop pharmaceutical processes that can consistently ensure a predefined quality at the end of the manufacturing processes considering the economical and technical support.
In this course it will be explained how safety, health and environmental standards in the pharmaceutical plant are obtained applying probabilistic and statistical methods.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Controllo e sicurezza dei processi produttivi in ambito farmaceutico	6	ING-IND/27 CHIMICA INDUSTRIALE E TECNOLOGICA	Affini o integrative	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activities chosen by the student
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activities chosen by the student
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	6	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activities chosen by the student
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activities chosen by the student
- CFU: 3

- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activities chosen by the student
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	6	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Corso a scelta in lingua inglese (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Activities chosen by the student
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Corso a scelta in lingua inglese	3	NN No settore	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Fabbricazione industriale dei farmaci con elementi regolatori (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Industrial manufacture of medicines
- Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso è quello di fornire agli studenti la cognizione delle principali problematiche che l'industria farmaceutica deve affrontare nella produzione su larga scala, con processi economicamente vantaggiosi e innovativi, delle principali forme farmaceutiche a partire dalle materie prime. Verrà spiegato come i principali concetti chimico-fisici sono applicati ai processi produttivi e verranno presentate le soluzioni

adottate per i diversi problemi che il tecnologo incontra nella fabbricazione del prodotto. Le principali operazioni ed impianti in uso nell'industria farmaceutica (dissoluzione, mescolamento, essiccamento, compressione, sterilizzazione) e l'organizzazione delle linee di confezionamento del prodotto farmaceutico verranno presentate allo scopo di formare un professionista in grado di coprire in maniera responsabile il ruolo di direttore tecnico dei vari reparti dell'azienda farmaceutica.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course have the objective of giving the students the knowledge of the problems arising in the pharmaceutical company during the production on large scale of the medicines with economically advantageous and innovative processes. It will be explained how the main chemical-physical concepts are applied in industrial processes and the resolutions which are adopted for the large-scale manufacture of the main dosage forms from raw materials. The main used technologies (dissolution, mixing, drying, compression, sterilization), machines, equipments and the packaging materials which are required in the pharmaceutical production will be explained to gain a Director with the appropriate ability and knowledge.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Fisica e Chimica fisica
Consigliata Matematica,
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fabbricazione industriale dei farmaci con aspetti regolatori	6	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Caratterizzanti	lezioni frontali

Farmacologia, farmacoterapia e farmacognosia (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmacology, pharmacotherapy and pharmacognosy
- Obiettivi formativi: Nel Modulo di Farmacologia e Farmacoterapia, verranno fornite agli studenti conoscenze di base di farmacodinamica e di farmacocinetica con cui possano affrontare lo studio sistematico dei farmaci; verranno, inoltre, trattate alcune classi di farmaci, con le relative caratteristiche di farmacodinamica, farmacocinetica, effetti collaterali e interazioni con altri farmaci, per la comprensione delle basi razionali del loro utilizzo in terapia.
Nel Modulo di Farmacognosia, verranno trattati, nella parte generale, i fattori che fanno variare la qualità di una droga vegetale e le principali metodiche per il controllo di qualità del materiale destinato all'Officina farmaceutica; nella parte speciale, verrà descritto un certo numero di entità vegetali, relative droghe e fitocomplessi.
- Obiettivi formativi in Inglese: Aim of the Module "Pharmacology and Pharmacotherapy" will be in the first part to focus the specific and aspecific effects of drugs on biological systems, providing the student the knowledge of basic principles of pharmacodynamics and pharmackinetics both under a qualitative and a

quantitative point of view, necessary for developing effective and safe therapeutic regimens; in the second one to perform an excursus on some drug groups which have clinical significance, by comparing single drugs inside the class in term of efficacy, side effects and drug-drug interactions, in order to give the rationale for specific drug use in the therapy of a particular disease. Aim of the Module “Pharmacognosy” will be, in the general section, to acquaint the student with the factors able to modify the quality of the natural drugs from plant kingdom, as the proper collection, storage and marketing, likewise with their botanical/physical/chemical/biological identification and quality control, in accordance with the officinal codices; the systematic section will deal with the monographic description, from the medicinal plant to the single active principle of the phytocomplex, of the properties of different classes of herbal entities providing secondary metabolites of pharmacological interest for galenic laboratories and pharmaceutical industries.

- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Fisiologia umana - Patologia generale con terminologia medica: Propedeuticità consigliate
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Farmacologia, farmacoterapia e farmacognosia	9	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali

Farmacologia, farmacoterapia e tossicologia (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmacology, pharmacotherapy and toxicology
- Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire le adeguate conoscenze delle proprietà farmacodinamiche e farmacocinetiche, degli effetti collaterali e della tossicità dei farmaci oggetto del programma, al fine di comprendere le basi razionali del loro utilizzo in terapia. Si propone inoltre di fornire le conoscenze sulla tossicologia di base e su quella speciale con cenni di tossicologia clinica. Particolare interesse viene rivolto a sostanze quali droghe d’abuso, sostanze dopanti e inquinanti ambientali.
- Obiettivi formativi in Inglese: This course is aimed to give the appropriate knowledge of the pharmacodynamic and pharmacokinetic profiles, adverse reactions and toxicity of the drugs reported in the program, in order to understand the rational bases of their use in therapy.
Provide knowledge on basic, specialistic and clinic toxicology. Will be underlined and remarked topics as abuse substances, drug enhancing performances and environmental pollutants as well.
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1

- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Farmacologia, farmacoterapia e tossicologia	9	BIO/14 FARMACOLOGIA	Caratterizzanti	lezioni frontali

Fisica e chimica fisica (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Physics and physical chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso e' progettato per raggiungere due obiettivi:
 - fornire strumenti di base idonei a saper riconoscere ed utilizzare metodi e strategie per la soluzione dei problemi, la modellizzazione di fenomeni fisici e la loro formalizzazione matematica;
 - acquisire concetti di base, a partire dal funzionamento di oggetti e fenomeni di uso quotidiano, di meccanica classica, statica e dinamica dei fluidi, termodinamica, elettromagnetismo.
 Il corso ha inoltre lo scopo di fornire allo studente le nozioni base di statistica descrittiva e inferenziale per comprendere gli aspetti statistici delle scienze applicate.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course is aimed to reach two goals. Provide the students with basic tools suited to recognize and make use of methods and strategies for problem solving, modelling of physical phenomena and their mathematical formulation. Get basic concepts, starting from discussing how everyday-life objects and phenomena do work, of classical mechanics, fluid mechanics and dynamics, thermodynamics, electromagnetism. The course has also the purpose of giving the bases of descriptive and inferential statistics useful to understand statistic aspects of applied sciences.
- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Consigliata: Matematica
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fisica e chimica fisica	9	FIS/03 FISICA DELLA MATERIA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

Fisiologia umana (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Physiology
- Obiettivi formativi: Il corso si occupa della fisiologia cellulare e degli apparati. Gli obiettivi formativi della fisiologia cellulare sono quelli di definire le basi cellulari della funzione degli epitelii, dell'eccitabilità, della percezione nocicettiva e del sonno. Verranno inoltre trattate le metodologie non invasive di valutazione delle cellule eccitabili quali elettrocardiogramma ed elettroencefalogramma. Sarà infine trattato il controllo ormonale

della glicemia e del metabolismo cellulare.

Nella fisiologia degli apparati verrà sviluppata la funzione del sistema cardiovascolare, incluso il sangue e gli scambi capillari, dell'apparato renale e del controllo ormonale della diuresi.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course deals with the cellular basis of physiological and pathological phenomena, and the related medical terminology.
The Physiology module aims to provide the cellular basis underlying the functional properties of epithelia, excitability and the operation of nerve cell networks involved in nociception and sleep. The cellular basis of electrophysiological methods for non-invasive evaluation of excitable cells will also be covered.
The Pathology with medical terminology module will cover the morpho-functional events underlying pathological modifications of cells and tissues, the homeostatic mechanisms involving defense, repairing and regenerating mechanisms, cell death (necrosis and apoptosis), alterations of the cellular growth with particular reference to the tumours.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Biologia animale - Propedeuticità consigliata
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fisiologia umana	6	BIO/09 FISILOGIA	Base	lezioni frontali

Fondamenti di chimica farmaceutica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Basics of medicinal chemistry
- Obiettivi formativi: Il corso si propone di fornire le conoscenze generali e le problematiche relative alle varie fasi che caratterizzano la ricerca e lo sviluppo dei farmaci, nonché le basi molecolari per la comprensione dei meccanismi attraverso i quali i farmaci agiscono sugli organismi e da questi vengono modificati ed eliminati.
- Obiettivi formativi in Inglese: This course aims at furnishing the general knowledge and the many issues related to the various stages of drug research and development, as well as the molecular bases for a better comprehension of the mechanisms of action of the drugs in the organism and the ways they are modified in vivo and eliminated from the body.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Obbligatoria: Chimica generale
Consigliata: Chimica organica I
- Modalità di verifica finale: Prova scritta e prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Fondamenti di chimica farmaceutica	6	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Caratterizzanti	lezioni frontali + esercitazioni

From target to network: Pipeline drugs and synthetic strategies applied (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: From target to network: Pipeline drugs and synthetic strategies applied
- Obiettivi formativi: The main goal of this course is to introduce the multi-target approach as one of most investigated strategies for development of new promiscuous molecules useful to treat “network diseases”.
Differences between one-drug-one target approach and one-drug-multitarget approach will be discussed as well as the main pitfalls and caveats of both these strategies.
Pipeline drugs and synthetic approaches pursued to obtain multi-target drugs will be also discussed.
Objectives: (a) Highlight the existence of dynamic networks involved in several complex pathologies (b) Highlight the need to develop challenging research tools for discovery of new drugs (c) Discuss the main drawbacks for the application of multi-target strategy on drug discovery
- CFU: 3
- Retearabilità: 1
- Propedeuticità: Propedeuticità: chimica farmaceutica I e II e le farmacologie
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
From target to network: Pipeline drugs and synthetic strategies applied	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Laboratorio di informatica (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Computer science
- Obiettivi formativi: Lo studente acquisirà:
 - 1) i concetti fondamentali riguardanti la Tecnologia dell'Informazione. Il candidato deve possedere una conoscenza di base della 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. Deve inoltre conoscere i criteri ergonomici da adottare quando si usa il computer, ed essere consapevole dei 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. Il candidato deve dimostrare la sua capacità di eseguire le attività essenziali di uso ricorrente quando si lavora col computer: 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 testi. Egli deve essere in grado di effettuare tutte le operazioni necessarie per 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 e la sua capacità di applicare praticamente questo strumento. Egli deve 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. Al candidato è richiesta la capacità di 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 per mezzo della posta elettronica; si richiede di inviare e ricevere messaggi, allegare documenti a un messaggio, organizzare e gestire cartelle di corrispondenza.

- Obiettivi formativi in Inglese: 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.

- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Esame presso i centri ECDL d'Ateneo, convalida di ECLD conseguita presso altri centri accreditati, certificazione SAI@UNIPI o prova teorico-pratica
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Laboratorio di informatica	3	NN No settore	Altre attività - Abilità informatiche e telematiche	altro

Lingua straniera (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: European language
- Obiettivi formativi: Obiettivo del corso è il raggiungimento di competenze e conoscenze linguistiche tali da permettere una padronanza della lingua 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 abituali
 - 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: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Lingua straniera	3	NN No settore	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera	altro

Matematica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Mathematics
- Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire allo studente le basi teoriche per comprendere gli aspetti matematici delle scienze applicate, in particolare la formulazione di modelli e le tecniche di risoluzione. Gli argomenti trattati riguardano la geometria analitica e vettoriale, il calcolo differenziale ed integrale, le equazioni differenziali.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course has the purpose of giving the theoretical bases useful to understand mathematical aspects of applied sciences, as well as the formulation of models able to describe physical phenomena. Thus, analytic geometry, vector analysis, differential and integral calculus, differential equations.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale

- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Matematica	6	MAT/05 ANALISI MATEMATICA	Base	lezioni frontali + esercitazioni

Metodi fisici in chimica organica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Spectrometric identification of organic compounds
- Obiettivi formativi: Il corso ha lo scopo di fornire i concetti fondamentali di alcune tecniche spettrometriche per poter effettuare l'analisi strutturale, conformazionale e configurazionale di molecole organiche. Obiettivo formativo primario è fornire allo studente quelle conoscenze fondamentali che sono necessarie per la comprensione delle singole tecniche e contemporaneamente per la loro applicazione nella pratica quotidiana in un laboratorio di sintesi, analisi e più in generale ogni qual volta sia necessaria l'identificazione di strutture organiche. Particolare enfasi viene data alla deduzione della struttura mediante l'applicazione combinata delle diverse tecniche.
- Obiettivi formativi in Inglese: The student will be instructed on the fundamentals of some spectrometric techniques, which can lead to the deduction of precise chemical structures, including the conformational and configurational features of organic compounds. The student will be trained to understand the fundamentals of each technique in order to favour their application in structural recognise. Special attention is attributed to the deduction of structure through the combined application of different techniques.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Fisica e chimica fisica, Chimica organica I
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Metodi fisici in chimica organica	6	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Affini o integrative	lezioni frontali + esercitazioni

Microbiologia (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Microbiology
- Obiettivi formativi: Finalità principale del corso è lo studio della morfologia e della fisiologia della cellula batterica, la comprensione dei meccanismi patogenetici di alcuni batteri, funghi e protozoi importanti nella patologia umana e lo studio della struttura e dei meccanismi di replicazione dei virus e delle loro proprietà patogenetiche. Verranno anche trattati i principi della diagnosi di laboratorio delle principali infezioni batteriche, fungine, protozoarie e virali dell'uomo. Il corso si prefigge, inoltre, lo scopo di far acquisire agli studenti una adeguata conoscenza dei meccanismi di azione delle principali molecole ad attività antibatterica e antivirale,

nonchè i principali meccanismi con cui i batteri possono sviluppare resistenza verso tali farmaci.

- Obiettivi formativi in Inglese: The course will include the study of the morphology and the physiology of the bacterial cell, the study of pathogenic mechanisms of the bacteria, fungi and protozoa involved in human infections and the study of the structure and replication mechanisms of viruses.

An other aim of the course is to explain the principles of laboratory diagnosis of the main bacterial, fungal, protozoal and viral human infections.

The course will also deal with the action mechanisms of principal antibacterial and antiviral molecules as well as with the bacterial resistance mechanisms towards such drugs.

- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Biologia animale - Propedeuticità consigliata
- Modalità di verifica finale: Prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

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

Patologia generale e terminologia medica (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: General pathology and medical terminology
- Obiettivi formativi: Il corso sviluppa il concetto di controllo omeostatico a livello di organismo e la fisiopatologia d'organo e d'apparato come conseguenza della perdita del controllo omeostatico.
Gli obiettivi formativi del modulo di Fisiologia sono quelli di fornire le conoscenze necessarie alla comprensione dei processi omeostatici che regolano le funzioni vegetative dell'organismo umano ed in particolare le funzioni circolatoria e renale ed i loro sistemi di controllo nervosi ed endocrini.
Gli obiettivi formativi del modulo di Patologia Generale, sono di fornire le conoscenze necessarie alla comprensione dei processi fisiopatologici e la relativa terminologia medica delle funzioni circolatoria, renale ed endocrina.
- Obiettivi formativi in Inglese: The course covers the homeostatic control and the consequences of its loss at the organism level.
The Physiology module will deal with the homeostatic mechanisms involved in the operation of vital functions. Specifically it will provide insights into circulatory and renal functions and their regulation by the brain and the endocrine system.
The Pathology module will cover the pathophysiology of altered homeostatic control at the body level. Specifically, it will provide insights into the pathophysiology of major pathologies of circulatory, renal and endocrine systems and their medical terminology.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Anatomia umana con elementi di istologia consigliata
- Modalità di verifica finale: Prova scritta

- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Patologia generale e terminologia medica	6	MED/04 PATOLOGIA GENERALE	Base	lezioni frontali

Pharmaceutical Biotechnology (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmaceutical Biotechnology
- Obiettivi formativi: The course aims to provide knowledge of both the concepts and operating processes related to the design, production, analysis and application of biotechnology products for therapy and diagnosis. Moreover, it explores the therapeutic properties and medical applications of specific and commercially available biotech products categories.
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: prova scritta
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Pharmaceutical Biotechnology	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Principi di biologia molecolare (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Basic molecular biology
- Obiettivi formativi: Il corso di biologia molecolare si articola in lezioni atte a fornire le conoscenze adeguate alla comprensione delle funzioni cellulari biologiche a livello molecolare. Particolare attenzione verrà data alla struttura del genoma, al controllo del signaling e dell'espressione genica.
- Obiettivi formativi in Inglese: Molecular biology course focuses on the molecular structures and processes of cellular life with major emphasis on biological macromolecules involved in the control of cellular regulation. Topics include genome structure, signal transduction and the control of cellular metabolism and gene expression.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Biologia animale
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Principi di biologia molecolare	6	BIO/11 BIOLOGIA MOLECOLARE	Caratterizzanti	lezioni frontali

Principles of diagnostic imaging (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: Principles of diagnostic imaging
- Obiettivi formativi: Scopo del corso è l'acquisizione da parte degli studenti di nozioni di base sulle tecniche di imaging nella diagnostica medica, sulla progettazione e chimica dei mezzi di contrasto usati nell'imaging. Descrizione: Introduzione storica sulla diagnostica medica. Radiazione elettromagnetica e potenziali usi. Raggi X e Radiazioni ionizzanti. Radiazioni alfa beta e gamma. Isotopi stabili e radioattivi. Proprietà delle particelle e radiazioni ionizzanti. Medical Imaging e comuni tecniche. X-Ray tomography, MRI, Ecography e Imaging nucleare, cenni introduttivi. Il contrasto e l'agente di contrasto introduzione. Efficacia e sicurezza. Radiografia ai Rx: la storia, la tecnica, le macchine gli agenti di contrasto iodurati. Classificazioni, sicurezza, efficacia, tossicità, solubilità in acqua, stabilità chimica, proprietà chimico-fisiche dei singoli agenti e della loro formulazione e relazione con potenziali rischi per il paziente. Preparazioni industriali di alcuni agenti iodurati per contrasto X-Ray (Iopamidolo). Tests preclinici di tossicologia, farmacologia, efficacia e sicurezza utilizzati nello sviluppo di nuovi agenti diagnostici per l'imaging. Concetti di farmacocinetica nel caso di agenti diagnostici e differenze con quelli relativi a farmaci. La storia, la teoria le apparecchiature e lo sviluppo delle tecniche per X-Ray. Pellicole a bromuro di Ag alla radiografia digitale diretta. Tomografia computerizzata. La tecnica, gli strumenti il processing dell'immagine e le differenze fra X-Ray e TC. Radiofarmaci nella medicina nucleare. Scintigrafia, tecniche ed agenti in uso (cenni). La camera Nucleare. Tecniche PET. Teoria, strumentazione, radionuclidi più in uso. produzione di Radionuclidi, Ciclotroni, organizzazione di una piccola officina per la produzione di [18F]-FDG. Radiochimica per la Marcatura di molecole per uso PET. Esempi di funzionalizzazione di molecole per uso diagnostico nella PET. Utilizzo di tecniche PET a scopo di ricerca per lo studio di vie o lo sviluppo di nuovi farmaci. SPECT la tecnica, le macchine. Molecular Imaging. Ultrasuoni ed Ecografie. La teoria degli ultrasuoni, gli ecografi la generazione del contrasto. Effetto doppler, principali di agenti di contrasto per ecografia, produzione e loro uso. Magnetic resonance imaging. La teoria della tecnica e la sua evoluzione per l'applicazione diagnostica. La tecniche di eccitazione e rilassamento e la generazione dell'imaging effetti dei tempi T1 e T2 nel generare imaging contrastato da tessuti differenti. Gli strumenti. Agenti da contrasto per MRI. Uso di complessi di ioni metallici paramagnetici quali Gd(III), Mn(II) e Fe(III). Macromolecole, liposomi e micelle che incorporano complessi di Gd(III). Complessi di Gd(III) di I e II generazione. Problematiche farmacologiche e di tossicità legate all'uso di complessi. La ricerca in ambito Imaging rispetto alle tecnologie vecchie e nuove.
- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: scritto
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Principles of diagnostic imaging	3	CHIM/08 CHIMICA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Prova finale (30 CFU)

- Denominazione in Inglese: Dissertation
- CFU: 30
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Elaborato scritto e discussione finale dei risultati ottenuti nel corso di un'attività di tesi sperimentale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tesi finale	30	NN No settore	Prova finale	prova finale

Seminari per incontrare il mondo del lavoro (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Seminary
- Obiettivi formativi: Seminari
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: Relazione
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Seminari	6	NN No settore	Altre attività - Altre conoscenze utili per l'inserimento nel mondo del lavoro	seminario

System and quality control of herbal drugs and derivatives (3 CFU)

- Denominazione in Inglese: System and quality control of herbal drugs and derivatives
- Obiettivi formativi: EU directives and national regulatory system for the quality and safety of herbal drugs and derivatives. Official definitions of herbal drug products and quality control. WHO guidelines on the quality control of herbal drugs and derivatives. Quality Assurance and ISO normation for the production of plant extracts and essential oils. Supply and documentation of raw materials: certificate of analysis, technical and safety sheets. Pharmacopoeia and WHO guidelines for sampling and trasformation of herbal drugs and derivatives. Validation of analytical methods and ISO 17025. Official procedures

and validated methods for the quality control of raw plant material, extracts, and essential oils.

- CFU: 3
- Reteirabilità: 1
- Modalità di verifica finale: orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
System and quality control of herbal drugs and derivatives	3	BIO/15 BIOLOGIA FARMACEUTICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali + esercitazioni

Tecnologia e legislazione farmaceutica (9 CFU)

- Denominazione in Inglese: Pharmaceutical technology and legislation
- Obiettivi formativi: L'obiettivo del corso dal punto di vista generale è quello di:
 - favorire la comprensione dei principi chimico-fisici di interesse in campo farmaceutico ed applicati nella preparazione delle forme farmaceutiche;
 - aumentare le competenze nell'applicazione di tecnologie farmaceutiche, mediante l'uso di moderne attrezzature, di strumenti e di innovative tecniche di laboratorio.

I medicinali solo raramente sono costituiti esclusivamente di principio attivo, ma richiedono la presenza di additivi per la loro trasformazione in una forma di dosaggio. Nel corso di tecnologia farmaceutica verranno definiti i concetti quali quello di "formulazione" e "drug delivery systems". Nel corso vengono spiegate le più importanti proprietà dei materiali in grado di influenzare la messa a punto e la fabbricazione della forma farmaceutica, i vantaggi e svantaggi delle diverse forme farmaceutiche e le tecnologie con le quali esse possono essere fabbricate. L'obiettivo formativo del corso di tecnologia farmaceutica non può essere raggiunto senza acquisire specifiche abilità pratiche. La parte di esercitazioni pratiche individuali aiuteranno la studente ad applicare i concetti teorici alle diverse produzioni farmaceutiche. In particolare, il training pratico riguarderà la preparazione di prodotti farmaceutici di base su scala di laboratorio e la loro valutazione (controllo di qualità) applicando test di controllo accettati a livello regolatorio ed indicati nei testi ufficiali, quali la Farmacopea. Il corso sarà completato con una parte teorica riguardante la legislazione farmaceutica e gli aspetti regolatori che intervengono in ambito farmaceutico. Verranno affrontate le principali procedure per la registrazione e la messa in commercio dei prodotti farmaceutici e cosmetici.

- Obiettivi formativi in Inglese: The general objectives of the course are:
 - to favour the comprehension of physicochemical principles pertinent to pharmaceutical phenomena that are involved in the preparations of the dosage forms;
 - to increase the aptitude in the application of technologies, upon which pharmaceutical processes are dependent, through use of modern equipments, instruments and laboratory manipulations.

The medicines are rarely drugs alone, but require additives to make them into dosage forms. The concepts of formulation and of medicine as a "drug delivery systems" will be defined in the course of pharmaceutical technology. In the course, an explanation of the more macroscopic properties of the materials, which influence the design and the manufacturing of the dosage forms, the advantages and disadvantages of the different dosage forms and information on the manufacturing processes will be explained. The

objectives of the course in pharmaceutical technology cannot be achieved without a practical training. The practical laboratory skill should help the students to correlate theory to the different pharmaceutical applications. In particular, the practical training will concern the preparation of elementary pharmaceutical dosage forms and the evaluation of their quality using the standard quality tests approved and reported in the Pharmacopea. The course will be finally completed with a theoretical part on pharmacy legislation and regulation. Furthermore the students will learn the mainly procedure for the registration and of medicinal and cosmetic products.

- CFU: 9
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica Organica I, Fisica e chimica fisica, Chimica analitica o corso sulla sicurezza
- Modalità di verifica finale: Prova scritta propedeutica alla prova orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tecnologia e legislazione Farmaceutica	9	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Caratterizzanti	lezioni frontali+laboratorio

Tirocinio professionalizzante (30 CFU)

- Denominazione in Inglese: Professional training
- CFU: 30
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Farmacologia, farmacoterapia e farmacognosia
Farmacologia, farmacoterapia e tossicologia
Tecnologia e legislazione farmaceutiche

L'attività di tirocinio professionalizzante non potrà iniziare prima del II semestre del IV anno

- Modalità di verifica finale: Relazione del tutor aziendale e valutazione da parte di una commissione interna al corso di studi
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
Tirocinio professionalizzante	30	NN No settore	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.	tirocinio

Veicolazione e direzionamento dei farmaci e polimeri di interesse farmaceutico (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: x
- Obiettivi formativi: I modulo - POLIMERI DI INTERESSE FARMACEUTICO
Il corso ha lo scopo di integrare e completare le informazioni sui polimeri di interesse farmaceutico fornite dai corsi fondamentali del gruppo disciplinare della Tecnologia Farmaceutica, nonché di mettere al corrente gli studenti sulle recenti metodologie e acquisizioni della ricerca nel settore di interesse.
II modulo - VEICOLAZIONE E DIREZIONAMENTO DEI FARMACI
Il corso ha lo scopo di mettere al corrente gli studenti sulle recenti metodologie e acquisizioni della ricerca nel campo della veicolazione e direzionamento dei farmaci.
- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: E' consigliata l'acquisizione delle informazioni fornite dai corsi di Chimica Farmaceutica Applicata e Tecnica e Legislazione Farmaceutica.
Obbligo di frequenza
- Modalità di verifica finale: Esame orale
- Lingua ufficiale: Italiano

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
POLIMERI DI INTERESSE FARMACEUTICO	3	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali
VEICOLAZIONE E DIREZIONAMENTO DEI FARMACI	3	CHIM/09 FARMACEUTICO TECNOLOGICO APPLICATIVO	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Virtual Organic Chemistry (6 CFU)

- Denominazione in Inglese: Virtual Organic Chemistry
- Obiettivi formativi: Target: Give a survey of the application of computational chemistry techniques to the study of organic molecules and reactions. Any student can choose to take the module A only (classroom lectures) or both the modules (classroom lectures + laboratory). The theoretical foundations of the methodologies presented in the lectures will be presented in an intuitive way without the use of complex mathematical tools.
Module A: three dimensional structure of organic molecules. Molecular geometry. Graphical representation of molecules. Construction and optimization of molecular orbitals. Approximations and level of theory. Practical aspects: accuracy vs. computational costs. Molecular motions: vibrations and IR spectroscopy. The reaction paths and the transition state. Examples: Diels Alder and SN2 reactions. How to take account of solvent effects. Electronic excitation and UV-VIS spectroscopy. Module B: Application of the concepts and techniques exposed in module A to a project developed individually or in small groups (this depends on the number of students).

- CFU: 6
- Reteirabilità: 1
- Propedeuticità: Chimica organica I, Matematica, Fisica, Chimica fisica,
- Modalità di verifica finale: oral (module A), presentation of the result of a laboratory project (module B)
- Lingua ufficiale: Inglese

Moduli

Denominazione	CFU	SSD	Tipologia	Caratteristica
modulo B	3	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali+laboratorio
modulo A	3	CHIM/06 CHIMICA ORGANICA	Altre attività - scelta libera dello studente	lezioni frontali

Curriculum: piano di studio 2013

Primo anno (60 CFU)

Anatomia umana con elementi di istologia (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Anatomia umana con elementi di istologia	6	BIO/16	Base

Biologia animale (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Biologia animale	6	BIO/13	Base

Chimica generale (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica generale	12	CHIM/03	Base

Fisica e chimica fisica (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Fisica e chimica fisica	9	FIS/03	Base

Fisiologia umana (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Fisiologia umana	6	BIO/09	Base

Matematica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Matematica	6	MAT/05	Base

Microbiologia (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Microbiologia	6	MED/07	Base

Biologia vegetale con elementi di botanica farmaceutica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Biologia vegetale con elementi di botanica farmaceutica	6	BIO/15	Caratterizzanti

Laboratorio di informatica (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Laboratorio di informatica	3	NN	Altre attività - Abilità informatiche e telematiche

Curriculum: piano di studio 2013

Secondo anno (60 CFU)

Chimica analitica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica analitica	6	CHIM/01	Base

Chimica organica I (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
chimica organica I	9	CHIM/06	Base

Chimica organica II (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica organica II	6	CHIM/06	Base

Patologia generale e terminologia medica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Patologia generale e terminologia medica	6	MED/04	Base

Analisi qualitativa dei farmaci I (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Analisi qualitativa dei farmaci I	12	CHIM/08	Caratterizzanti

Farmacologia, farmacoterapia e farmacognosia (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Farmacologia, farmacoterapia e farmacognosia	9	BIO/14	Caratterizzanti

Fondamenti di chimica farmaceutica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Fondamenti di chimica farmaceutica	6	CHIM/08	Caratterizzanti

Principi di biologia molecolare (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Principi di biologia molecolare	6	BIO/11	Caratterizzanti

Curriculum: piano di studio 2013

Terzo anno (60 CFU)

Analisi qualitativa dei farmaci II (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Analisi qualitativa dei farmaci II	12	CHIM/08	Caratterizzanti

Biochimica (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Biochimica	9	BIO/10	Caratterizzanti

Biochimica applicata (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Biochimica applicata	9	BIO/10	Caratterizzanti

Chimica farmaceutica e tossicologica I (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica farmaceutica e tossicologica I	6	CHIM/08	Caratterizzanti

Fabbricazione industriale dei farmaci con elementi regolatori (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Fabbricazione industriale dei farmaci con aspetti regolatori	6	CHIM/09	Caratterizzanti

Farmacologia, farmacoterapia e tossicologia (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Farmacologia, farmacoterapia e tossicologia	9	BIO/14	Caratterizzanti

Tecnologia e legislazione farmaceutica (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Tecnologia e legislazione Farmaceutica	9	CHIM/09	Caratterizzanti

Curriculum: piano di studio 2013

Quarto anno (60 CFU)

Analisi quantitativa dei farmaci (12 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Analisi quantitativa dei farmaci	12	CHIM/08	Caratterizzanti

Chimica degli alimenti (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica degli alimenti	6	CHIM/10	Caratterizzanti

Chimica farmaceutica applicata (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica farmaceutica applicata	6	CHIM/09	Caratterizzanti

Chimica farmaceutica e tossicologica II (9 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Chimica farmaceutica e tossicologica II	9	CHIM/08	Caratterizzanti

Controllo e sicurezza dei processi produttivi in ambito farmaceutico (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Controllo e sicurezza dei processi produttivi in ambito farmaceutico	6	ING-IND/27	Affini o integrative

Metodi fisici in chimica organica (6 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Metodi fisici in chimica organica	6	CHIM/06	Affini o integrative

Gruppo: GR1 (12 CFU)

Descrizione	Tipologia	Ambito
Gruppo per attività a scelta dello studente		

Lingua straniera (3 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Lingua straniera	3	NN	Altre attività - conoscenza di almeno una lingua straniera

Curriculum: piano di studio 2013

Quinto anno (60 CFU)

Tirocinio professionalizzante (30 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Tirocinio professionalizzante	30	NN	Altre attività - Per stage e tirocini presso imprese, enti pubblici o privati, etc.

Prova finale (30 CFU)

	CFU	SSD	Tipologia
Tesi finale	30	NN	Prova finale