

CORSO DI STUDIO: CdLM in Farmacia

ANNO ACCADEMICO: 2025-2026

DENOMINAZIONE DELL'INSEGNAMENTO: Principi di Chimico-Fisica delle Forme Farmaceutiche

Principali informazioni sull'insegnamento	
Anno di corso	Il anno
Periodo di erogazione	Il semestre (dal 17-03-2026 al 09-06-2026)
Crediti formativi universitari (CFU/ETCS):	6
SSD	CHEM-08/A
Lingua di erogazione	Italiana
Modalità di frequenza	Obbligatoria

Docente	
Nome e cognome	Donato Cosco
Indirizzo mail	donatocosco@unicz.it
Telefono	0961 3694119
Sede	Campus "S. Venuta", Edificio F, 5 livello, Studio Cosco/Palma
Sede virtuale	-
Ricevimento	Lunedì, Mercoledì e Venerdì dalle ore 9:00 alle ore 10:00 (previo appuntamento)

Organizzazione della didattica			
Ore			
Totali	Didattica frontale	Pratica (laboratorio, campo, esercitazione, altro)	Studio individuale
150	48		102
CFU/ETCS			
6	6		

Obiettivi formativi	Il corso ha lo scopo di fornire le conoscenze e competenze di base inerenti gli aspetti chimico-fisici delle principali forme farmaceutiche in modo da dotare i discenti degli strumenti necessari per la valutazione delle criticità nella realizzazione di forme farmaceutiche solide, semisolidi e liquide, e di quelli utili per il loro superamento. Inoltre, il corso renderà evidente la correlazione tra i parametri chimico-fisici dei principi attivi ed eccipienti e l'interazione con i substrati biologici, definendo i principi base della biofarmaceutica.
Prerequisiti	Sono richieste conoscenze preliminari di base relative alla chimica generale, alla chimica analitica e alla chimica organica come consigliato nel regolamento didattico del CdS (https://www.sfn.unicz.it/corso_studio/farmacia/regolamento_didattico). Inoltre, è utile una conoscenza generale degli aspetti biologici di base necessari alla comprensione delle interazioni tra le molecole ed i substrati cellulari. Tali conoscenze rientrano tra i risultati di apprendimento di insegnamenti previsti nei semestri antecedenti quello di erogazione del corso, come riportato nel piano degli studi del CdLM in Farmacia.



Metodi didattici	L'insegnamento sarà erogato principalmente tramite lezioni frontali, con l'ausilio di presentazioni in PowerPoint preparate dal docente, utili a facilitare la comprensione delle tematiche trattate e ad acquisire le conoscenze relative ai fenomeni fisico-chimici inerenti la preparazione e la stabilità delle forme farmaceutiche. Saranno previsti seminari di approfondimento su tematiche specifiche ed esperienze pratiche, allo scopo di consolidare le conoscenze acquisite durante le lezioni frontali. Inoltre, saranno utilizzate metodiche di insegnamento basate sulla didattica attiva attraverso le quali i discenti opereranno singolarmente o in gruppo al fine di sviluppare le capacità di analisi critica e le microcredenziali, implementando il loro coinvolgimento nel percorso di apprendimento.
-------------------------	---

Risultati di apprendimento previsti Da indicare per ciascun Descrittore di Dublino (DD= DD1 Conoscenza e capacità di comprensione DD2 Conoscenza e capacità di comprensione applicate DD3-5 Competenze trasversali	• Descrittore di Dublino 1: conoscenza e capacità di comprensione; • Competenze di base inerenti gli aspetti chimico-fisici delle principali forme farmaceutiche • Aspetti critici inerenti la stabilità delle molecole biologicamente attive e delle formulazioni farmaceutiche • Biofarmaceutica - Descrittore di Dublino 2: capacità di applicare conoscenza e comprensione; • Identificare i fenomeni fisico-chimici che regolano la realizzazione di una forma farmaceutica • Valutare i fenomeni di instabilità di molecole biologicamente attive e delle formulazioni farmaceutiche, individuando potenziali strategie per dirimere le criticità riscontrate • Analizzare le caratteristiche fondamentali alla base dell'interazione fra le forme farmaceutiche e le biomembrane - Descrittore di Dublino 3: capacità critiche e di giudizio; Gli/Le studenti/studentesse devono avere la capacità di raccogliere ed interpretare i dati (normalmente nel proprio campo di studio) ritenuti utili a determinare giudizi autonomi, inclusa la riflessione su temi sociali, scientifici o etici ad essi connessi. • Autonomia di giudizio Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno essere in grado di: • Analizzare e interpretare criticamente i parametri relativi alla composizione e alle proprietà delle forme farmaceutiche al fine di esprimere valutazioni autonome sui fenomeni chimico-fisici che regolano la loro realizzazione • Valutare autonomamente le principali criticità correlate alla instabilità fisico-chimica di una forma farmaceutica, proponendo potenziali strategie per porvi rimedio - Descrittore di Dublino 4: capacità di comunicare quanto si è appreso; gli studenti devono saper comunicare informazioni, idee, problemi e soluzioni a interlocutori specialisti e non specialisti. • Abilità comunicative
--	---



	<i>Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno essere in grado di:</i> • <i>Comunicare con chiarezza e precisione le informazioni relative alla proprietà chimico-fisiche delle forme farmaceutiche, utilizzando un idoneo linguaggio tecnico-scientifico</i> • <i>Esporre in modo efficace le problematiche legate alla instabilità delle molecole biologicamente attive e delle forme farmaceutiche</i> • <i>Presentare e discutere in modo strutturato e coerente argomenti relativi alle proprietà fisico-chimiche delle forme farmaceutiche, evidenziando le potenziali implicazioni terapeutiche in funzione delle vie di somministrazione</i> • <i>Utilizzare efficacemente supporti visivi e strumenti di comunicazione scientifica per sintetizzare e trasmettere concetti complessi appresi durante il corso</i> • Descrittore di Dublino 5: <i>capacità di proseguire lo studio in modo autonomo nel corso della vita. Gli studenti devono aver sviluppato quelle capacità di apprendimento che sono loro necessarie per intraprendere studi successivi con un alto grado di autonomia.</i> • Capacità di apprendere in modo autonomo <i>Al termine dell'insegnamento gli studenti dovranno essere in grado di:</i> • <i>Approfondire autonomamente le conoscenze acquisite tramite l'utilizzo di testi specialistici, materiale bibliografico aggiornato e risorse scientifiche online, sviluppando capacità di aggiornamento continuo nel campo della tecnologia farmaceutica</i> • <i>Individuare, selezionare criticamente ed interpretare fonti scientifiche rilevanti al fine di implementare ulteriormente le proprie conoscenze</i> • <i>Organizzare autonomamente il proprio studio, utilizzando le capacità di autovalutazione e le competenze acquisite, identificando quelle da acquisire, per una crescita professionale e personale continua</i>
--	---

Contenuti di insegnamento (Programma)	<i>Proprietà fisico-chimiche dei principi attivi in soluzione</i> <i>Calcolo e definizione di concentrazione di una soluzione di farmaco: molarità, molalità, percentuale peso-volume, milliequivalenti e frazione molare.</i> <i>Studi di termodinamica: Energia del sistema, Entalpia, Entropia ed Energia libera.</i> <i>Proprietà osmotiche delle soluzioni: definizione delle proprietà colligative; pressione osmotica e proprietà osmotiche delle soluzioni contenenti principi attivi. Definizione e calcolo di osmolarità e osmolarità. Rilevanza clinica di soluzioni isotoniche, ipotoniche ed ipertoniche e loro preparazione.</i> <i>Stabilità fisica e chimica delle molecole biologicamente attive</i> <i>Definizione e classificazione dei fenomeni di instabilità fisica e chimica dei principi attivi allo stato solido o in soluzione. Valutazione dei fenomeni idrolitici, ossidativi, di isomerizzazione, di fotodecomposizione e polimerizzazione. Definizione e classificazione delle cinetiche di decomposizione dei farmaci in soluzione ed e loro implicazioni nelle fasi di preparazione delle forme farmaceutiche.</i>
---	--



Ordini di reazione: zero, primo, secondo.

Test di stabilità in condizioni normali e saggi accelerati. Conservazione e stabilizzazione dei medicinali: controllo temperatura, umidità, esposizione alla luce e scelta contenitore.

Chimico-Fisica dei Sistemi Dispersi

Definizione e classificazione di un sistema disperso. Caratterizzazione chimico-fisica di un sistema disperso.

Meccanica dei fluidi: concetti base e grandezze fisiche; moto di un fluido ideale; moto di un fluido reale.

Elementi di reologia: la viscosità e le sue implicanze bio-farmaceutiche; flusso laminare e shearing stress; liquidi newtoniani e non-newtoniani; determinazione della viscosità - viscosimetri a capillare e viscosimetri rotazionali. Fenomeni di Superficie: tensione superficiale e tensione interfacciale. Valutazione quantitativa della tensione superficiale. Metodi per misurare la tensione superficiale: metodo basato sul peso delle gocce - lo stalagmometro; il tensiometro di du Nouy. Forze di contatto e bagnabilità di superfici solide.

I tensioattivi: proprietà e classificazione. Classificazione. Caratteristiche dei diversi tensioattivi. Formazione delle micelle. Il fenomeno della micellizzazione. Struttura delle micelle: micelle costituite da surfactanti ionici; micelle costituite da surfactanti non-ionici. Fattori che influenzano la concentrazione micellare critica e la dimensione delle micelle. Cenni su particolari forme di aggregazione dei surfactanti. Solubilizzazione dei principi attivi mediante tensioattivi. Fattori che influenzano la solubilizzazione. Determinazione della concentrazione massima di additivo.

Le emulsioni: tipi di emulsione (A/O ed O/A), tensione superficiale e tensione interfacciale. Scelta del tensioattivo (Regola di Bancroft). HLB (rapporto idrofilo-lipofilo) e suo calcolo. Associazione di tensioattivi e loro effetto sulla stabilizzazione delle emulsioni. Legge di Stokes; instabilità fisica e fattori che la influenzano (creaming, flocculazione e coalescenza). Il potenziale Zeta. Sistemi flocculati e deflocculati. Riconoscimento del tipo di emulsione. Saggi accelerati di stabilità.

Le sospensioni: caratteristiche chimico-fisiche delle sospensioni. Forze d'interazione fra le particelle. Sospensioni flocculate e deflocculate: volume di sedimentazione e grado di flocculazione. Veicoli strutturati. Preparazione delle sospensioni: agenti sospendenti. Stabilità delle sospensioni.

Sistemi colloidali. Classificazione e proprietà. Colloidi liofili e colloidi liofobi

Sviluppo di un farmaco

La preformulazione: Definizione e fasi di studio.

Proprietà fisico-chimiche: profili di solubilità di una nuova entità chimica e valutazione dei fattori che influenzano tale proprietà. Definizione di coefficiente di ripartizione e costante di dissociazione.



	Studio delle proprietà dei solidi: <i>habitus</i> cristallino, polimorfismi, amorfismi e caratteristiche termiche. Modelli sperimentali in vitro ed indagini biofarmaceutiche: valutazione della permeabilità di un farmaco; studi di assorbimento attraverso modelli di membrana e valutazione dei profili di rilascio di un farmaco (celle di diffusione di tipo Franz, liposomi e sistemi trifasici liquidi). Modelli di assorbimento a livello intestinale (tecnica del sacco invertito). <u>Biofarmaceutica</u>: studio del passaggio del farmaco attraverso le barriere biologiche e meccanismi di trasporto (attivo, passivo mediante carrier, convettivo, pinocitosi ed esocitosi). Valutazione delle proprietà chimico-fisiche del farmaco che influenzano il passaggio attraverso le membrane biologiche. Vie di somministrazione e fattori fisiologici che modulano l'assorbimento di un principio attivo.
Testi di riferimento	- REMINGTON'S PHARMACEUTICAL SCIENCE, Ultima Edizione. - AULTON M.E., <i>Pharmaceutics</i>, Churchill Livingstone Ed. Ultima Edizione. - FLORENCE A.T. AND ATTWOOD D.; <i>Physicochemical Principles of Pharmacy</i>; Macmillan Press LTD, Ultima Edizione. - FLORENCE A.T. AND ATTWOOD D.; <i>Le basi chimico-fisiche della Tecnologia Farmaceutica</i>; Edises, Ultima Edizione. - COLOMBO P. <i>Tecnologia farmaceutica</i>; CEA.
Note ai testi di riferimento	-
Materiali didattici	Le lezioni registrate da remoto, gli articoli scientifici e ulteriori risorse di approfondimento saranno disponibili sulla piattaforma e-learning dell'Università Magna Græcia di Catanzaro, all'indirizzo https://elearning.unicz.it/. Inoltre, saranno utili i servizi messi a disposizione dal Sistema Bibliotecario di Ateneo (https://sba.unicz.it/) come, ad esempio, la piattaforma JoVE.

Valutazione	
Modalità di verifica dell'apprendimento	Durante il corso saranno somministrate ai discenti prove scritte (almeno 2) per la valutazione dell'apprendimento. Le stesse saranno strutturate in quesiti (20-25) con risposte a scelta multipla o aperte o semistrutturate. La durata della prova sarà compresa fra 45 e 60 minuti in funzione della difficoltà. Il punteggio sarà espresso in trentesimi (ogni quesito riporterà il punteggio massimo che è possibile ottenere). <u>Materiali consentiti durante la prova</u>: Non è consentito l'utilizzo di testi, manuali, appunti, dizionari, glossari, tavole o altro materiale didattico. È ammesso soltanto l'uso di una calcolatrice scientifica non programmabile. Eventuali materiali aggiuntivi (come mappe concettuali o strumenti compensativi) saranno consentiti esclusivamente agli studenti che ne abbiano diritto, previa presentazione di certificazione (es. DSA), in accordo con la normativa vigente e con il regolamento didattico d'Ateneo.



	<i>In aggiunta, saranno calendarizzati momenti di didattica attiva in cui gli studenti (singolarmente o in gruppo) presenteranno elaborati inerenti gli argomenti discussi nelle lezioni frontali o tematiche analoghe al fine di sviluppare le proprie microcredenziali e di autovalutare i progressi nell'apprendimento.</i>
Criteri di valutazione	Conoscenza e capacità di comprensione: Lo studente dovrà dimostrare di conoscere approfonditamente gli argomenti trattati durante l'insegnamento, evidenziando: • completezza e correttezza nella descrizione delle tematiche trattate • precisione nell'identificazione delle proprietà fisico-chimiche delle forme farmaceutiche • comprensione delle problematiche relative alla stabilità delle molecole biologicamente attive e delle formulazioni farmaceutiche. Conoscenza e capacità di comprensione applicate: Lo studente dovrà essere in grado di applicare correttamente le conoscenze teoriche acquisite, dimostrando: • capacità di risolvere quesiti relativi alle tematiche discusse durante il corso; • capacità di collegare le conoscenze teoriche a contesti pratici o casi studio reali proposti dal docente. Autonomia di giudizio: Lo studente dovrà mostrare autonomia e capacità critica nella valutazione delle informazioni acquisite, evidenziando: • capacità di analisi critica e interpretazione autonoma dei dati presentati; • capacità di formulare giudizi autonomi motivati; • riflessione consapevole su tematiche scientifiche inerenti gli argomenti trattati durante il corso. Abilità comunicative: Lo studente dovrà dimostrare efficaci capacità comunicative attraverso: • un'esposizione chiara, coerente e ben strutturata degli argomenti; • capacità di utilizzare correttamente e con competenza il linguaggio tecnico-scientifico proprio della disciplina; • abilità nell'interagire con il docente, mostrando chiarezza e precisione nelle risposte. Capacità di apprendere: Lo studente dovrà dimostrare di aver sviluppato competenze che consentano autonomia nella prosecuzione degli studi, mediante: • capacità di approfondimento autonomo dei contenuti, dimostrata dalla possibilità di ampliare la discussione orale con collegamenti personali;



	• <i>utilizzo consapevole delle risorse bibliografiche e delle fonti scientifiche indicate dal docente.</i>
<i>Criteri di misurazione dell'apprendimento e di attribuzione del voto finale</i>	<i>Il voto finale è espresso in trentesimi e l'esame si considera superato con una votazione minima di 18/30.</i> <i>La verifica finale avviene tramite due prove obbligatorie:</i> <i>1. Prova scritta (durata: 60 minuti):</i> • <i>Composta per circa il 70% da domande con risposte a scelta multipla e per il restante 30% da domande aperte o semi-strutturate inerenti tutti gli argomenti discussi durante il corso.</i> • <i>Ogni domanda ha un punteggio predefinito. La somma di tutte le risposte corrette consentirà di conseguire un punteggio massimo di 30.</i> • <i>Il voto minimo per accedere alla prova orale è 18/30.</i> <u><i>Materiali consentiti durante la prova:</i></u> <i>Non è consentito l'utilizzo di testi, manuali, appunti, dizionari, glossari, tavole o altro materiale didattico. È ammesso soltanto l'uso di una calcolatrice scientifica non programmabile. Eventuali materiali aggiuntivi (come mappe concettuali o strumenti compensativi) saranno consentiti esclusivamente agli studenti che ne abbiano diritto, previa presentazione di certificazione (es. DSA), in accordo con la normativa vigente e con il regolamento didattico d'Ateneo.</i> <i>2. Prova orale (durata indicativa: 10-30 minuti):</i> • <i>La prova orale completa e approfondisce gli argomenti affrontati nella prova scritta; tutte le tematiche del programma possono essere oggetto di discussione e concorrono alla formulazione del voto finale.</i> • <i>Sono valutate la capacità di esposizione, l'utilizzo del linguaggio tecnico-scientifico, la capacità critica, l'autonomia di giudizio e l'approfondimento autonomo dei contenuti.</i> <i>Formulazione del voto finale (espresso in /30):</i> <i>Il voto finale deriva da una valutazione integrata delle prove scritta e orale, con i seguenti criteri orientativi:</i> • <i>18-20:</i> <i>conoscenza basilare e sufficiente degli argomenti principali, esposizione semplice con uso minimale del linguaggio tecnico; limitata capacità critica e autonomia di giudizio.</i> • <i>21-23:</i> <i>conoscenza appropriata ma prevalentemente descrittiva, buona capacità espositiva con utilizzo sufficiente del linguaggio tecnico, capacità critica essenziale.</i>



	• 24-26: conoscenza buona e corretta degli argomenti, esposizione chiara e coerente con appropriato linguaggio disciplinare; discreta autonomia di giudizio e capacità critica. • 27-29: conoscenza approfondita e ben organizzata dei contenuti, ottima capacità applicativa, esposizione ben strutturata e fluida, dimostrando buona autonomia di giudizio e notevole capacità di argomentazione. • 30: conoscenza eccellente, completa e dettagliata degli argomenti trattati; esposizione critica e brillante con elevata autonomia di giudizio e capacità di analisi e sintesi. • 30 e Lode: eccellente e approfondita preparazione, autonomia di giudizio particolarmente spiccata, originalità nell'argomentazione e capacità espositiva eccezionale, con dimostrazione di approfondimenti personali e autonomi superiori alle aspettative.
Altro	

