



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2021/2022

## APPLICAZIONI DI SISTEMI CELLULARI INGEGNERIZZATI PER L'INDUSTRIA FARMACEUTICA

<b>Anno immatricolazione</b>	2020/2021
<b>Anno offerta</b>	2021/2022
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	ING-IND/34 (BIOINGEGNERIA INDUSTRIALE)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	BIOINGEGNERIA
<b>Curriculum</b>	Cellule, tessuti e dispositivi
<b>Anno di corso</b>	2°
<b>Periodo didattico</b>	Primo Semestre (27/09/2021 - 21/01/2022)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	75 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO
<b>Docente</b>	PASQUALINI FRANCESCO (titolare) - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	<p>Comprensione della lingua inglese.</p> <p>Sebbene questi argomenti saranno brevemente coperti all'inizio del corso, gli studenti dovrebbero avere una buona conoscenza dei seguenti argomenti:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Meccanica dei solidi<ul style="list-style-type: none"><li>- Meccanica dei corpi rigidi e diagrammi di corpo libero</li><li>- Meccanica dei corpi deformabili</li><li>- Meccanica delle grandi deformazioni</li></ul></li><li>2. Dinamica dei fluidi<ul style="list-style-type: none"><li>- Statica</li><li>- Fluidi Newtoniani</li><li>- Equazioni di Navier-Stokes</li><li>- Reologia</li></ul></li></ol>

- Analisi dimensionale
3. Meccanica statistica
- Energia interna
  - Entropia
  - Energia libera
  - Insieme (micro-)canonico
  - Processi random walk

#### Obiettivi formativi

Uno degli obiettivi della ricerca in farmacologia è creare modelli di culture cellulari che possano aiutare a sviluppare terapie personalizzate. Piattaforme di cultura cellulare ingegnerizzate, come gli organoidi e gli organs-on-chips, rispondono a questa esigenza e creano una prospettiva lavorativa per laureati in ingegneria biomedica in aziende farmaceutiche. In questo corso avanzato, gli studenti impareranno le tecniche di ingegneria tissutale necessarie a fabbricare Hearts-on-chips e le strategie di biomeccanica sperimentale e computazione che servono a caratterizzarli.

Questo corso, tenuto da docente appena rientrato dall'Harvard University Wyss Institute dove gli organs-on-chips sono stati inventati, ha i seguenti obiettivi:

Conoscere le principali applicazioni nel settore farmaceutico di:

Mechanobiologia

Organs-on-chips

Essere in grado di replicare esperimenti e/o analisi come descritti nelle pubblicazioni scientifiche di settore.

Sapere valutare criticamente le pubblicazioni scientifiche di settore  
Saper comunicare in forma analitica e sintetica gli sviluppi di questo settore

Essere in grado di interfacciarsi con gli esperti del settore coinvolti nel corso.

#### Programma e contenuti

Ricerca e sviluppo nelle aziende farmaceutiche (7.5 ore di lezione)

Nozioni avanzate di biologia cellulare (7.5 ore di lezione)

Nozioni avanzate di meccanica dei solidi e statistica (7.5 ore di lezione)

La mechanobiologia cardiaca (7.5 ore di lezione)

Misure di contrattilità di cellule muscolari cardiache (22.5 ore di laboratorio)

6. Misure di meccanotrasduzione (22.5 ore di laboratorio)

#### Metodi didattici

Didattica capovolta:

Studio di casi (pubblicazioni)

Approfondimento in classe

Attività di laboratorio

#### Testi di riferimento

Il materiale principale verrà distribuito dal docente.

Approfondimenti consigliati:

Jacobs, C. R. Introduction to Cell Mechanics and Mechanobiology. (ISBN-13: 978-0815344254)

Nelson P. Biological Physics. Energy, Information, Life. (ISBN: 978-0578695471)

Hang, J; Bocard, D; Peitisch M. C.. Organ-on-a-chip: Engineered Microenvironments for Safety and Efficacy Testing. (ISBN:

978-0128172025)

**Modalità verifica  
apprendimento**

Prova scritta + orale facoltativo

**Altre informazioni**

**Obiettivi Agenda 2030 per lo  
sviluppo sostenibile**

[\\$ibl legenda sviluppo sostenibile](#)