



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

## BIOINGEGNERIA E FISIOLOGIA

<b>Anno immatricolazione</b>	2019/2020
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<b>Normativa</b>	DM270
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	BIOINGEGNERIA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	1°
<b>Periodo didattico</b>	Annualità Singola (30/09/2019 - 12/06/2020)
<b>Crediti</b>	12
<b>Lingua insegnamento</b>	Italiano
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno.
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'insegnamento integrato di Bioingegneria e Fisiologia si propone di introdurre lo studente ai fondamenti metodologici della bioingegneria e, in particolare, ai principi dell'approccio allo studio dei sistemi viventi mediante modelli matematici. A questo scopo, esso è strutturato in tre moduli: Elementi di chimica, Principi di fisiologia e Modelli applicati alla fisiologia. Il modulo propedeutico di Elementi di Chimica viene tenuto nel primo semestre, quello di Modelli applicati alla Fisiologia nel secondo, mentre il modulo di Principi di Fisiologia copre entrambi i semestri.</p> <p>Gli obiettivi formativi dei singoli moduli sono illustrati nelle rispettive schede descrittive nel presente catalogo.</p>
<b>Programma e contenuti</b>	V. le schede descrittive dei singoli moduli.
<b>Metodi didattici</b>	V. le schede descrittive dei singoli moduli.
<b>Testi di riferimento</b>	Dispense e altro materiale a cura del docente, disponibile tramite il portale Kiro ( <a href="http://elearning2.unipv.it/ingegneria/course/index.php?categoryid=11">http://elearning2.unipv.it/ingegneria/course/index.php?categoryid=11</a> )
<b>Modalità verifica</b>	Un unico esame scritto, comune ai 3 moduli, comprendente: problemi

**apprendimento**

numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.

**Altre informazioni**

Un unico esame scritto, comune ai 3 moduli, comprendente: problemi numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.

**L'insegnamento è suddiviso**

500712 - **ELEMENTI DI CHIMICA**

500715 - **MODELLI APPLICATI ALLA FISIOLOGIA**

500711 - **PRINCIPI DI FISIOLOGIA**



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

ELEMENTI DI CHIMICA	
Anno immatricolazione	2019/2020
Anno offerta	2019/2020
Normativa	DM270
SSD	CHIM/03 (CHIMICA GENERALE E INORGANICA)
Dipartimento	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
Corso di studio	BIOINGEGNERIA
Curriculum	PERCORSO COMUNE
Anno di corso	1°
Periodo didattico	Primo Semestre (30/09/2019 - 20/01/2020)
Crediti	3
Ore	23 ore di attività frontale
Lingua insegnamento	
Tipo esame	SCRITTO
Docente	GHIGNA PAOLO - 3 CFU
Prerequisiti	Nessuno
Obiettivi formativi	<p>L'insegnamento si propone di introdurre lo studente ai fondamenti metodologici della bioingegneria e, in particolare, ai principi dell'approccio allo studio dei sistemi viventi mediante modelli matematici. A questo scopo, esso è strutturato in tre moduli: Elementi di chimica, Principi di fisiologia e Modelli applicati alla fisiologia.</p> <p>Elementi di Chimica</p> <p>Obiettivo del modulo è fornire le conoscenze di base della chimica generale, con particolare riguardo a quelle propedeutiche agli argomenti trattati nel modulo di "Principi di fisiologia". In particolare, si forniranno agli studenti un linguaggio e i formalismi appropriati, e si inizieranno a usare gli strumenti fondamentali della chimica, necessari per lo studio della fisiologia. Particolare attenzione verrà riservata allo studio del comportamento delle specie ioniche in soluzione e alla chimica dei</p>

	processi ossido-riduttivi. Una parte importante del modulo sarà inoltre dedicata alle nozioni fondamentali del calcolo stechiometrico.
<b>Programma e contenuti</b>	<p>Il modulo di Elementi di Chimica viene tenuto nel primo semestre, quello di Modelli applicati alla Fisiologia nel secondo, mentre il modulo di Principi di Fisiologia copre entrambi i semestri</p> <p>Elementi di Chimica (3 CFU)</p> <p>A) Introduzione - Elementi, composti, sostanze. Massa atomica, molecolare e isotopica. Concetto di Mole. Reazioni chimiche. Concetto di equivalente. Tipi di reazioni. Numero di ossidazione. Nomenclatura. Bilanciamento delle reazioni. Reazioni redox e concetto di semireazione. Stechiometria. B) Struttura atomica - Cenni di meccanica ondulatoria e quantistica. Modelli atomici. Orbitali atomici. Configurazione elettronica degli elementi. Tavola periodica e proprietà periodiche. C) Legame chimico - Legame covalente e legame ionico. Energia reticolare nei solidi ionici. Energia di legame. Formalismo di Lewis. Cenni alla teoria VSEPR. D) Stati della materia - Gassoso (Cenni alla teoria cinetica dei gas. Proprietà e leggi dei gas ideali e dei gas reali). Liquido (Tensione di vapore e temperatura. Le soluzioni: proprietà, composizione, modi di esprimere le concentrazioni. Legge di Raoult e deviazioni. Proprietà colligative). Solido (Tipi di solidi. Cenni a proprietà e struttura dei cristalli ionici, covalenti, molecolari, metallici). E) Equilibri - Equilibrio chimico e concetto di equilibrio dinamico. Equilibri in soluzione (Natura degli acidi e delle basi. Forza di acidi e basi. Correlazione tra struttura e proprietà acido-base. Prodotto ionico dell'acqua. pH e suo calcolo. Idrolisi. Soluzioni tampone). F) Elettrochimica - Potenziali redox. Legge di Nerst.</p>
<b>Metodi didattici</b>	<p>Lezioni (ore/anno in aula): 91</p> <p>Esercitazioni (ore/anno in aula): 0</p> <p>Attività pratiche (ore/anno in aula): 0</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Dispense e altro materiale a cura dei docenti, disponibile in rete nel sito: <a href="http://lotarionline.unipv.it/moodle/">http://lotarionline.unipv.it/moodle/</a>, cui si accede usando le credenziali mediante le quali si accede agli altri servizi online dell'università e all'area riservata.</p>
<b>Modalità verifica apprendimento</b>	<p>Esame scritto, comprendente: problemi numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.</p>
<b>Altre informazioni</b>	<p>Esame scritto, comprendente: problemi numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.</p>
<b>Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile</b>	<p><a href="#">\$lbl_legenda_sviluppo_sostenibile</a></p>



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

## MODELLI APPLICATI ALLA FISIOLOGIA

<b>Anno immatricolazione</b>	2019/2020
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<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>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	1°
<b>Periodo didattico</b>	Secondo Semestre (02/03/2020 - 12/06/2020)
<b>Crediti</b>	3
<b>Ore</b>	30 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO
<b>Docente</b>	MAGNI PAOLO (titolare) - 3 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>Modelli applicati alla fisiologia è uno dei moduli dell'insegnamento integrato di Bioingegneria e Fisiologia. L'insegnamento integrato si propone di introdurre lo studente ai fondamenti metodologici della bioingegneria e, in particolare, ai principi dell'approccio allo studio dei sistemi viventi mediante modelli matematici. A questo scopo, esso è strutturato in tre moduli: Elementi di chimica, Principi di fisiologia e Modelli applicati alla fisiologia.</p> <p>In questo ambito, il modulo di Modelli applicati alla fisiologia si propone di introdurre lo studente ai principi dello studio dei sistemi viventi mediante modelli quantitativi. Saranno presentati, in particolare, esempi di modellazione di sistemi trattati nel modulo di "Principi di fisiologia". Al termine, lo studente, dovrà: 1) conoscere i principi della modellistica a compartimenti e saper costruire e risolvere modelli lineari a uno e a due</p>

	<p>compartimenti; 2) conoscere la rappresentazione dei fenomeni bioelettrici mediante modelli analogici; 3) conoscere i principi della rappresentazione a livello macroscopico di sistemi biomeccanici semplici mediante modelli analogici; 4) saper usare questi modelli per la soluzione di semplici problemi.</p>
<b>Programma e contenuti</b>	<p>Modellistica dei sistemi viventi: tipologia, modelli d'interesse; significato, potenzialità e limiti dell'uso di modelli matematici in ambito biomedico. Modelli a compartimenti: modelli lineari; modelli non-lineari e linearizzazione; modelli della cinetica di traccianti; identificabilità a priori di modelli lineari; studio di modelli a uno e a due compartimenti. Modelli di sistemi neuromuscolari: modelli elettrici della generazione, propagazione e trasmissione di potenziali bioelettrici; modelli elementari, elastici e visco-elastici, del muscolo, dei tessuti molli e di semplici sistemi muscolari.</p>
<b>Metodi didattici</b>	<p>Lezioni frontali dedicate: (a) ai principi della modellistica a compartimenti, (b) alla teoria dei modelli elettrici della membrana cellulare, (c) alle basi della modellistica del muscolo. Esercitazioni guidate, con esempi di applicazione dei modelli di cui sopra allo studio di sistemi viventi.</p>
<b>Testi di riferimento</b>	<p>Dispense e altro materiale a cura del docente, disponibile tramite il portale Kiro (<a href="http://elearning2.unipv.it/ingegneria/course/index.php?categoryid=11">http://elearning2.unipv.it/ingegneria/course/index.php?categoryid=11</a>)</p>
<b>Modalità verifica apprendimento</b>	<p>Un unico esame scritto, in comune con gli altri 2 moduli, comprendente: problemi numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.</p>
<b>Altre informazioni</b>	<p>Un unico esame scritto, in comune con gli altri 2 moduli, comprendente: problemi numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.</p>
<b>Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile</b>	<p><a href="#">SBI legenda sviluppo sostenibile</a></p>



# UNIVERSITÀ DI PAVIA

Anno Accademico 2019/2020

## PRINCIPI DI FISILOGIA

<b>Anno immatricolazione</b>	2019/2020
<b>Anno offerta</b>	2019/2020
<b>Normativa</b>	DM270
<b>SSD</b>	BIO/09 (FISIOLOGIA)
<b>Dipartimento</b>	DIPARTIMENTO DI INGEGNERIA INDUSTRIALE E DELL'INFORMAZIONE
<b>Corso di studio</b>	BIOINGEGNERIA
<b>Curriculum</b>	PERCORSO COMUNE
<b>Anno di corso</b>	1°
<b>Periodo didattico</b>	Annualità Singola (30/09/2019 - 12/06/2020)
<b>Crediti</b>	6
<b>Ore</b>	45 ore di attività frontale
<b>Lingua insegnamento</b>	ITALIANO
<b>Tipo esame</b>	SCRITTO
<b>Docente</b>	BIELLA GERARDO ROSARIO - 6 CFU
<b>Prerequisiti</b>	Nessuno
<b>Obiettivi formativi</b>	<p>L'insegnamento si propone di introdurre lo studente ai fondamenti metodologici della bioingegneria e, in particolare, ai principi dell'approccio allo studio dei sistemi viventi mediante modelli matematici. A questo scopo, esso è strutturato in tre moduli: Elementi di chimica, Principi di fisiologia e Modelli applicati alla fisiologia.</p> <p>Principi di fisiologia Obiettivo del modulo è fornire agli studenti le nozioni di base su: 1) struttura e funzione delle cellule quali unità strutturali e funzionali degli organismi viventi e 2) funzionamento di organi ed apparati, in particolare apparato respiratorio, cardiaco, vascolare, renale e sangue.</p>
<b>Programma e contenuti</b>	Il modulo di Elementi di Chimica viene tenuto nel primo semestre, quello

di Modelli applicati alla Fisiologia nel secondo, mentre il modulo di Principi di Fisiologia copre entrambi i semestri

Principi di Fisiologia (6 CFU)

Le membrane biologiche - I flussi transmembranari - I trasporti - Canali ionici - Potenziale di membrana - Circuito equivalente - Proprietà elettrofisiologiche passive della cellula - Il potenziale d'azione - Le sinapsi - I recettori sensoriali - I riflessi - La contrazione muscolare - Fisiologia renale - Fisiologia respiratoria - Fisiologia cardiaca e fisiologia vascolare.

**Metodi didattici**

Lezioni (ore/anno in aula): 45/91  
Esercitazioni (ore/anno in aula): 8  
Attività pratiche (ore/anno in aula): 0

**Testi di riferimento**

Dispense e altro materiale a cura dei docenti, disponibile in rete nel sito: <http://lotarionline.unipv.it/moodle/>, cui si accede usando le credenziali mediante le quali si accede agli altri servizi online dell'università e all'area riservata. FONDAMENTI DI FISIOLOGIA - EDIERMES 2018

**Modalità verifica apprendimento**

Esame scritto, comprendente: problemi numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.

**Altre informazioni**

Esame scritto, comprendente: problemi numerici, domande a risposta chiusa e domande a risposta aperta. E' prevista una prova intermedia (facoltativa) alla fine del primo semestre, sugli argomenti trattati nel semestre stesso. L'esito positivo di tale prova consente di completare l'esame con un'ulteriore prova finale, limitata ai soli argomenti trattati nel secondo semestre.

**Obiettivi Agenda 2030 per lo sviluppo sostenibile**

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