**FIŞA DISCIPLINEI**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1. Institutia de invatamant superior | Universitatea de Medicină şi Farmacie “Grigore T. Popa” Iaşi |
| 1.2. Facultatea | Bioinginerie Medicală |
| 1.3. Departamentul | Stiinţe Biomedicale |
| 1.4. Domeniul de studii | Stiinţe Inginereşti Aplicate |
| 1.5. Ciclul de studii | Licenţă |
| 1.6. Programul de studii / Calificarea | Bioinginerie / Bioinginer |

1. **Date despre disciplină**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 2.1. Denumirea disciplinei / Codul disciplinei | | | | **Biotehnologii medicale II** | | **B1402** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | Prof. dr. Anca-Irina Galaction  Sef lucrări dr. Marin Zagnat | | |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | | | | Prof. dr. Anca-Irina Galaction  Sef lucrări dr. Marin Zagnat  Drd. Constantin Munteanu | | |
| 2.4. Anul de studiu | **IV** | 2.5. Semestrul | **1+2** | 2.6. Tipul de evaluare | **Examen, E1, E2** | |
| 2.7. Regimul disciplinei | | **Obligatorie** | | **Disciplină de domeniu** | | |

1. **Timp total estimat (ore pe semestru al activităților didactice)**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 3.1. Număr de ore pe săptămână | | Din care: 3.2. Curs | 3.3. Activități practice | |
| Semestrul 1 | **4** | **2** | **2** | |
| Semestrul 2 | **2** | **1** | **1** | |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | | Din care: 3.5. Curs | 3.6. Activități practice | |
| **84** | | **42** | **42** | |
| 3.7. Distribuția fondului de timp pentru studiu individual: | | | Ore sem. 1 | Ore sem. 2 |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 34 | 10 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 20 | 6 |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri | | | 8 | 4 |
| Tutoriat | | | 2 | 2 |
| Examinări | | | 6 | 4 |
| Alte activități | | | 7 | 2 |
| Total ore studiu individual | | | **69** | **22** |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | **125** | **50** |
| 3.9. Număr de credite | | | **5** | **2** |

1. **Precondiţii** (acolo unde este cazul)

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | Biotehnologii medicale I |
| 4.2. de competențe | Cunoştinţe referitoare la procesele fundamentale de fermentaţie a compusilor de biosinteza în scopul explicǎrii, interpretǎrii şi rezolvǎrii unor situaţii specifice acestora |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

|  |  |
| --- | --- |
| 5.1. Curs | Existenta facilitatilor de prezentare video |
| 5.2. Activitate practică | Echipamente și aparatură de laborator specifică lucrărilor practice de biotehnologie. Studenții vor avea echipament de protecție |

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **profesionale** | **C4.1** | Descrierea, analiza și utilizarea aparaturii și echipamentelor utilizate pentru procesele de separare a antibioticelor, vitaminelor, aminoacizilor, acizilor carboxilici, alcoolilor.  - Corelaţia dintre caracteristicile constructive şi funcţionale ale instalaţiilor şi performanţele acestora în procesele biotehnologice.  - Posibilitatea de a monitoriza etapele unui flux tehnologic |
| **C5.4** | Evaluarea și optimizarea instalațiilor de extracție a unor compuși cu proprietăți farmaceutice, alimentare sau cosmetice, și capacitatea de a aprecia în ce masură corespund standardelor de depozitare, ambalare, luând în calcul inactivarea sub influența a diferiți factori |
| **C6.3** | Intocmirea designului unui experiment, culegerea și interpretarea datelor experimentale, formularea de concluzii.  - Utilizarea cunoştinţelor referitoare la procesele fundamentale de separare a compușilor de biosinteză în scopul explicǎrii, interpretǎrii şi rezolvǎrii unor situaţii specifice proceselor biotehnologice. |
| **C6.5** | Monitorizarea etapelelor unui flux tehnologic al unui proces de biosintezǎ, analiza datelor furnizate de aparatura de specialitate, interpretarea și optimizarea parametrilor funcționali specifici tehnologiilor de biosinteză |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **Transversale** | **CT2** | Capacitatea studentilor de a lucra in grup, de a consulta literatura de specialitate si de a organiza experimentul pentru obţinerea datelor necesare |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general | Abordarea unitara a procedeelor de fermentatie și de separare specifice biotehnologiei |
| 7.2. Obiective specifice | Descrierea constructivă și funcțională a unor echipamente utilizate în procesele de biosinteză.  Prezentarea procedeelor clasice de separare a produselor de biosinteză (filtrarea biomaselor, extracția lichid-lichid și solid-lichid, sorbția pe schimbători de ioni etc.) cât și a celor neconvenționale (extracția reactivă, separarea directă în timpul proceselor de biosinteză etc.)  Utilizarea cunoştinţelor referitoare la procesele fundamentale de fermentaţie şi separare a compușilor de biosinteză în scopul explicǎrii, interpretǎrii şi rezolvǎrii unor situaţii specifice proceselor biotehnologice. |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.1. Curs** | | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | Descrierea caracteristicilor proceselor biochimice și a particularitățile proceselor biotehnologice ȋn general. Echipamente utilizate în procesul de fermentație | Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Prezentări PowerPoint, Scurte videoclipuri, dezbateri cu subiect anunțat | 2 ore |
| 2 | Criterii constructive și funcționale de clasificare a bioreactoarelor. Condiții derivate | 2 ore |
| 3 | Criterii constructive și funcționale de clasificare a bioreactoarelor. Condiții derivate | 2 ore |
| 4 | Bioreactoare cu amestecare pneumatică, hidraulică, cu membrană, bioreactoare orizontale, fotobioreactoare | 2 ore |
| 5 | Transferul de caldură. Sisteme de transfer termic. Tipuri de bioreactoare cu amestecare mecanică. Utilizări | 2 ore |
| 6 | Transferul de masă. Sisteme de fermentație aerobă. Tipuri de bioreactoare cu amestecare mecanică. Utilizări | 2 ore |
| 7 | Procese de separare clasice a produselor de biosinteză cât și a celor neconvenționale, avantaje și dezavantaje | 2 ore |
| 8 | Distrugerea celulelor microbiene. Generalitǎţi, metode | 2 ore |
| 9 | Filtrarea lichidelor de fermentație. Filtrarea biomaselor fibroase (suspensii de bacterii, actinomicete) și greu filtrabile (suspensii de fungi) | 2 ore |
| 10 | Extracția lichid – lichid. Extracția fizică. Etape, mecanism | 2 ore |
| 11 | Extracția lichid-lichid – tehnologii, aplicații: penicilina, eritromicina | 2 ore |
| 12 | Separarea cu ajutorul schimbătorilor de ioni. Definiție, clasificare, obținere, utilizări ale schimbătorilor de ioni | 2 ore |
| 13 | Mecanismul separării, etape limitative, factori care influențează procesul. Separarea antibioticelor glicozidice cu ajutorul schimbătorilor de ioni | 2 ore |
| 14 | Aplicații în industria farmaceutică și de biosinteză. Tehnologia de obținere a penicilinei G, aminoacizilor, proteinelor și vitaminelor | 2 ore |
| 15 | Separarea produselor vegetale. Preparatele fitoterapice. Principiile teoretice ale extracţiei | 2 ore |
| 16 | Materii prime. Factori care influenţează procesul de extracţie. Formele extractive apoase | 2 ore |
| 17 | Tincturi. Macerarea şi modificările macerării. Turboextracţia. Extracţia cu ultrasunete. Prelucrarea ulterioară a reziduului vegetal | 2 ore |
| 18 | Epuizarea produsului vegetal. Percolarea. Repercolarea. Extracţia în contracurent | 2 ore |
| 19 | Extracte. Caracteristica extractelor. Purificarea extractelor. Metodele de purificare (fizice, fizico-chimice, chimice) | 2 ore |
| 20 | Concentrarea extractelor. Evaporarea soluţiei extractive. Uscarea, pulverizarea. Atomizarea | 2 ore |
| 21 | Asigurarea calităţii preparatelor fitoterapeutice. Metode de stabilizare a preparatelor. Conservarea. Standardizarea şi normarea | 2 ore |

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.2. Activități practice - laborator** | | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | Instructaj de securitate și sănătate ȋn muncă, legea 319/2006, HG 1425/2006. Prezentarea laboratorului.  Norme generale de protecție a muncii în activitatea practică de laborator, cunoașterea instalațiilor de laborator.  Prezentarea planului de măsuri pentru desfășurarea activităților didactice în contextul pandemiei covid-19 și a Procedurii proprii privind instituirea de măsuri sanitare și de protecție în perioada pandemiei de Covid-19.  Particularizarea și simularea unor procese de fermentație. Abordarea practică a proceselor de fermentație | Prezentarea instalațiilor specifice, vizite la obiective de profil | 4 ore |
| 2 | Studiul unor procese de fermentație aerobă utilizând *Saccharomyces cerevisiae* | Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 3 | Studiul obținerii Nistatinei | 4 ore |
| 4 | Stabilirea gradului de distrugerea a celulelor microbiene pe baza gradientului de densitate și prin centrifugare diferențiată | 4 ore |
| 5 | Extracția penicilinei G | 4 ore |
| 6 | Extracția eritromicinei | 4 ore |
| 7 | Studiul mecanismului reținerii streptomicinei pe schimbători de ioni, în regim static | 4 ore |
| 8 | Formele extractive apoase. Infuzarea, decocţia, macerarea şi digestia. Analiza comparativă a formelor extractive apoase | 4 ore |
| 9 | Tincturi. Obţinerea tincturilor prin metoda macerării. Obţinerea tincturilor prin metoda macerării cu agitare | 4 ore |
| 10 | Tincturi. Obţinerea tincturilor prin metoda macerării repetate in percolator. Obţinerea tincturilor prin metoda percolării | 4 ore |
| 11 | Epuizarea produsului vegetal. Extracţia în aparatul Soxhlett | 4 ore |
| 12 | Analiza comparativă a tincturilor obţinute prin diferite metode. Analiza cromatografică. Determinarea totalului extractibil | 4 ore |
| 13 | Concentrarea extractelor. Evaporarea soluţiei extractive. Uscarea, pulverizarea | 4 ore |
| 14 | Purificarea extractelor. Obținerea unei clase de principii active | 4 ore |

**8.3. Bibliografie:**

Obligatorie

|  |
| --- |
| D. Cascaval, C. Oniscu, A.-I. Galaction - Inginerie biochimica si biotehnologie. 2. Bioreactoare, Ed. InterGlobal, Iasi, 2002 |
| Dan Cascaval, Corneliu Oniscu, A-I. Galaction - Inginerie biochimica si biotehnologie. 3. Procese de separare, Ed. Performantica, 2003, Iasi |
| Dumitru Lupuleasa, Iuliana Popovici, Tehnologie farmaceutica. Volumul I, Ed. Polirom, 2017 |

Opțională

|  |
| --- |
| A.I. Galaction, D.Cascaval – Metaboliti secundari cu aplicatii farmaceutice, cosmetice, alimentare, Ed.Venus, 2006 |
| V.K.Gupta, S.C. Taneja, B.D. Gupta, Comprehensive Bioactive Natural Products. Vol. 6. Extraction, Isolation & Characterization, Studium Press LLC, U.S.A. 2010 |
| Farmacopeea Romana editia X, Edit. Medicala, Bucuresti, 2015 |

1. **Coroborarea conținutului disciplinei cu așteptările reprezentanților comunității epistemice, asociațiilor profesionale și ale angajatorilor reprezentativi din domeniul aferent programului**

|  |
| --- |
| Conţinutul *Fişei disciplinei* este rezultatul unui proces de evaluare periodicǎ anualǎ desfǎşuratǎ în cadrul facultăţii şi care a avut la bazǎ informaţii de la studenţi, absolvenţi şi angajatori. Cunoştinţele şi deprinderile sunt stabilite ca obiective didactice şi precizate ca atare în programe analitice revizuite anual. După analiza în cadrul disciplinei, acestea sunt discutate şi aprobate în cadrul departamentului, în sensul armonizării cu alte discipline. Pe tot acest parcurs este evaluată sistematic, corespondenţa dintre conţinut şi aşteptările comunităţii academice, a reprezentanților comunității, asociațiilor profesionale și ale angajatorilor. |

1. **Evaluare**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Tip activitate | Criterii de evaluare | Metoda de evaluare | Pondere din nota finală |
| 10.1. Evaluarea cunoștințelor teoretice | Însuşirea noţiunilor şi aspectelor teoretice prezentate în cadrul cursului | Examen oral | 50 % |
| 10.2. Evaluarea cunoștințelor practice (Seminar/laborator/proiect) | Însuşirea noţiunilor şi aspectelor practice | Colocviu | 40 % |
| 10.3. Evaluarea în timpul semestrului |  | Verificare periodică | 10 % |
| 10.4. Standard minim de performanţă | | | |
| Cunoaşterea şi aplicarea unei metode de separare a unui compus obținut prin biosinteză.  Cunoașterea modului de asigurare a calităţii preparatelor fitoterapeutice. Standardizarea şi normarea. | | | |

Data completării Titular de curs / semnătura Titular de activități practice / semnătura,

Prof. dr. Anca-Irina Galaction

Sef lucrări dr. Marin Zagnat

Drd. Bioing. Constantin Munteanu

Prof. dr. Anca-Irina Galaction

Sef lucrări dr. Marin Zagnat

23.09.2020

Data avizării în Consiliul Profesoral / Consiliul Departamentului

Director departament / semnătura

25.09.2020

Conf. dr. Daniela-Viorelia Matei

Decan / semnătura,

Prof. Dr. Anca Irina Galaction