**FIŞA DISCIPLINEI**

1. **Date despre program**

|  |  |
| --- | --- |
| 1.1. Instituția de învățământ superior | Universitatea de Medicină şi Farmacie “Grigore T. Popa” din Iaşi |
| 1.2. Facultatea | Bioinginerie Medicală |
| 1.3. Departamentul | Știinţe Biomedicale |
| 1.4. Domeniul de studii | Știinţe 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 I** | | **B1304** |
| 2.2. Titularul activităților de curs | | | | Prof. dr. Anca-Irina Galaction | | |
| 2.3. Titularul activităţilor practice | | | | SL. dr. Mădălina Poștaru | | |
| 2.4. Anul de studiu | **III** | 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 | **3** | **1** | **2** | |
| 3.4. Total ore din planul de învățământ | | Din care: 3.5. Curs | 3.6. Activități practice | |
| **98** | | **42** | **56** | |
| 3.7. Distribuția fondului de timp pentru studiu individual: | | | Ore sem. 1 | Ore sem. 2 |
| Studiu după manual, suport de curs, bibliografie și notițe | | | 24 | 18 |
| Documentare suplimentară în bibliotecă, pe platformele electronice de specialitate și pe teren | | | 26 | 8 |
| Pregătire laboratoare/seminarii, teme, referate, portofolii și eseuri | | | 17 | 5 |
| Tutoriat | | | 2 | 2 |
| Examinări | | | 6 | 4 |
| Alte activități | | | 2 | 2 |
| Total ore studiu individual | | | **69** | **33** |
| 3.8. Total ore pe semestru | | | **125** | **75** |
| 3.9. Număr de credite | | | **5** | **3** |

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

|  |  |
| --- | --- |
| 4.1. de curriculum | Fizicǎ (modul Termodinamicǎ), Biologie (modulele Biologie celulară, Biochimie), Substanțe bioactive, Informatică I |
| 4.2. de competențe | Cunoașterea fenomenelor fizice. Cunoașterea principiilor de alcătuire și funcționare a materiei vii la nivel molecular, celular și a mecanismelor biochimice prin care are loc procesul de sinteză la nivel celular. Cunoașterea principalelor grupe de principii active naturale și de sinteză. Utilizarea aplicațiilor software din pachetul Microsoft Office (Access & Excel) pentru: colectarea, stocarea, prelucrarea, reprezentarea și analiza statistică a datelor. |

1. **Condiţii pentru desfășurarea activităților didactice**

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

1. **Competenţe specifice acumulate**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **profesionale** | **C3.4** | Interpretarea și optimizarea parametrilor funcționali specifici tehnologiilor de biosinteză, ȋn corelație cu proprietățile reologice ale lichidelor de fermentație |
| **C4.1** | Descrierea, analiza și utilizarea aparaturii și echipamentelor utilizate pentru sterilizarea şi fermentaţia biomaselor utilizate pentru obţinerea antibioticelor, vitaminelor, aminoacizilor, acizilor carboxilici, alcoolilor.  - Dependența dintre proprietățile fizico-chimice și reologice ale unor compuși biologic activi și randamentul proceselor de biosinteză |
| **C6.1** | Selectarea modalităților de obţinere a compuşilor biologic activi pe baza caracteristicilor fizico-chimice şi biologice.  - Stabilirea unor parametri de lucru în acord cu protecția mediului |
| **C6.3** | Întocmirea designului unui experiment, culegerea datelor, analiza și interpretarea lor și formularea de concluzii.  - Analizarea datelor furnizate de aparatura de specialitate  - Utilizarea cunoştinţelor referitoare la procesele fundamentale de fermentaţie a compușilor de biosinteză în scopul explicǎrii, interpretǎrii şi rezolvǎrii unor situaţii specifice proceselor biotehnologice. |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Competențe**  **Transversale** | **CT2** | Capacitatea studenților de a lucra în grup, de a consulta literatura de specialitate și de a organiza experimentul pentru obţinerea datelor necesare |

1. **Obiectivele disciplinei**

|  |  |
| --- | --- |
| 7.1. Obiectiv general | Prezentarea proceselor biotehnologice cu aplicații medicale, înțelegerea procedeelor biochimice de fermentație microbiană, elementelor de reologie a biomaselor microbiene și factorilor ce influenţează procesele |
| 7.2. Obiective specifice | Sterilizarea continuă şi discontinuă a mediului de cultură, aerului şi aparaturii de biosintezǎ.  Obţinerea unor metaboliţi primari și secundari prin procese de fermentaţie, curba de creștere a microorganismelor, studiul factorilor care influenţează procesele biotehnologice. Reologia lichidelor de fermentație.  Prezentarea teoriilor privitoare la aspectele termodinamice şi cinetice ale proceselor enzimatice şi fermentative.  Cunoaşterea şi înţelegerea conceptelor de transfer de masǎ şi de cǎldurǎ în biotehnologie, precum şi a metodelor de bazǎ pentru monitorizarea parametrilor ce descriu un proces de biosintezǎ. |

1. **Conţinutul disciplinei**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **8.1. Curs** | | **Metode de predare** | **Ore** |
| 1 | Biotehnologie – definiție, evoluție, aplicații în medicină, industria farmaceutică, cosmetică, alimentară | Prelegere interactivă, Discuții, Explicații, Prezentări PowerPoint, Scurte videoclipuri, dezbateri cu subiect anunțat | 2 ore |
| 2 | Etapele elaborării proceselor biotehnologice | 2 ore |
| 3 | Microorganisme utilizate în biotehnologie | 2 ore |
| 4 | Formularea mediilor de cultură: compoziție, rolul surselor | 2 ore |
| 5 | Conceperea și optimizarea mediilor de cultură | 2 ore |
| 6 | Procese de sterilizare – aspecte termodinamice | 2 ore |
| 7 | Sterilizarea discontinuă a mediilor de cultură | 2 ore |
| 8 | Sterilizarea continuă a mediilor de cultură | 2 ore |
| 9 | Instalații pentru sterilizarea continuă a mediilor de cultură. Sterilizarea aparaturii și utilajelor. Sisteme de transvazare sterilă | 2 ore |
| 10 | Sterilizarea aerului. Principiu, mecanism, echipamente | 2 ore |
| 11 | Procese de fermentație. Curba de creștere a microorganismelor | 2 ore |
| 12 | Aspecte termodinamice ale proceselor de fermentație | 2 ore |
| 13 | Cinetica proceselor de fermentație discontinuă. Modele cinetice pentru viteza de formare a produsului | 2 ore |
| 14 | Modele cinetice pentru viteza de creștere a masei celulare | 2 ore |
| 15 | Cinetica proceselor de fermentație continuă | 2 ore |
| 16 | Factori care influențează viteza proceselor de fermentație. Influența substratului limitativ și a compoziției mediului de cultură | 2 ore |
| 17 | Influența temperaturii, pH-ului, rH-ului | 2 ore |
| 18 | Influența oxigenului dizolvat în mediu. Transferul de masă al oxigenului în sistemele de fermentație aerobe | 2 ore |
| 19 | Reologia lichidelor de fermentație. Factori care influentează caracteristicile reologice ale lichidelor de fermentație | 2 ore |
| 20 | Efectul forfecării asupra microorganismelor. Influența condițiilor de operare. Influența tipului microorganismelor cultivate | 2 ore |
| 21 | Influența reologiei lichidelor de fermentație asupra performanțelor proceselor biotehnologice | 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.  Discuții asupra particularităților proceselor de biosinteză. Simularea unor etape ale proceselor de biosinteză. | Prezentarea instalațiilor specifice, vizite la obiective de profil | 4 ore |
| 2 | Microorganisme utilizate în biotehnologii. Proprietăți specifice ale biocatalizatorilor.  a) Evidențierea efectului catalitic | Pregătirea lucrării, obținerea datelor experimentale de pe instalația de laborator. Prelucrarea datelor experimentale. Prezentarea concluziilor | 4 ore |
| 3 | Microorganisme utilizate în biotehnologii. Proprietăți specifice ale biocatalizatorilor.  b) Evidențierea specificității absolute de substrat | 4 ore |
| 4 | Prepararea mediilor de cultură. Sterilizarea echipamentelor utilizate și sterilizarea mediului de cultură | 4 ore |
| 5 | Procese de fermentație. Studiul scindării enzimatice a proteinelor | 4 ore |
| 6 | Procese de fermentație. Studiul scindării chimice a proteinelor | 4 ore |
| 7 | Procese biotehnologice: structură, etape generale, particularități. Studiul scindării enzimatice a penicilinei G | 4 ore |
| 8 | Studiul parametrilor termodinamici în fermentația levurilor. Influența temperaturii asupra randamentului procesului | 4 ore |
| 9 | Studiul cinetic al fermentației alcoolice | 4 ore |
| 10 | Influența concentrației biomasei asupra parametrilor reologici ai lichidelor de fermentație | 4 ore |
| 11 | Influența concentrației produsului asupra parametrilor reologici ai lichidelor de fermentație | 4 ore |
| 12 | Studiul parametrilor termodinamici în fermentația levurilor. Influența temperaturii asupra randamentului procesului | 4 ore |
| 13 | Influența valorii pH-ului asupra scindării enzimatice a penicilinei G | 4 ore |
| 14 | Studiul cinetic al obținerii acidului 6-aminopenicilanic | 4 ore |

**8.3. Bibliografie:**

Obligatorie

|  |
| --- |
| C. Oniscu, D. Cașcaval - Inginerie biochimică și biotehnologie. 1. Ingineria proceselor biotehnologice, Ed. InterGlobal, 2002, Iași |
| A-I. Galaction, D. Cașcaval - Metaboliți secundari cu aplicații farmaceutice, cosmetice și alimentare, Ed. Venus, Iași, 2007 |
| D. Cașcaval, A-I. Galaction - Bioprocese alimentare și farmaceutice, Ed. Gr.T. Popa, Iași, 2014 |

Opțională

|  |
| --- |
| D. Cașcaval, C. Oniscu, A-I. Galaction - Inginerie biochimică și biotehnologie. 2. Bioreactoare, Ed. InterGlobal, 2002, Iași |
| D. Cașcaval, C. Oniscu, A-I. Galaction - Inginerie biochimică și biotehnologie. 3. Procese de separare, Ed. Performantica, Iași, 2004 |

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 unui proces general de biosinteză, cu etapele specifice unei biosinteze la nivel de laborator.  - Cunoaşterea metodelor de dozare a unui grup de metaboliți primari și secundari. | | | |

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

Prof. Dr. Anca Irina Galaction

SL. dr. Mădălina Poștaru

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