

Міністерство освіти і науки України

Харківський національний університет імені В.Н. Каразіна

Кафедра молекулярної та медичної біофізики



“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Проректор з науково-педагогічної
роботи

Антон ПАНТЕЛЕЙМОНОВ

“ 25 ” січня 20 21 р.

Робоча програма навчальної дисципліни

БІОТЕХНОЛОГІЇ

рівень вищої освіти другий (магістерський)

галузь знань 15 Автоматизація та приладобудування
(шифр і назва)

спеціальність 153 Мікро- та наносистемна техніка
(шифр і назва)

освітня програма " Фізична та біомедична електроніка "
(шифр і назва)

спеціалізація _____
(шифр і назва)

вид дисципліни обов'язкова
(обов'язкова / за вибором)

факультет радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

2020 / 2021 навчальний рік

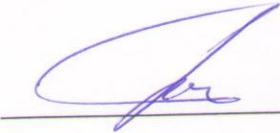
Програму рекомендовано до затвердження вченою радою факультету радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем.
22 січня 2021 року, протокол №1.

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ: Січевська Лариса Вікторівна, кандидат біологічних наук, доцент кафедри молекулярної і медичної біофізики.

Програму схвалено на засіданні кафедри Фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій

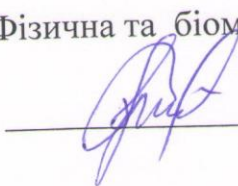
Протокол від 19 січня 2021 року № 1

Завідувач кафедри фізичної і біомедичної електроніки та комплексних інформаційних технологій

 Сергій БЕРДНИК

Програму погоджено з гарантом освітньо-професійної програми "Фізична та біомедична електроніка"

Гарант освітньо-професійної програми "Фізична та біомедична електроніка"

 Микола МУСТЕЦОВ

Програму погоджено методичною комісією
Радіофізики, біомедичної електроніки і комп'ютерних систем
назва факультету, для здобувачів вищої освіти якого викладається навчальна
дисципліна

Протокол від 20 січня 2021 року № 1

Голова методичної комісії факультету Радіофізики, біомедичної електроніки та комп'ютерних систем

 Леонід ЧОРНОГОР

ВСТУП

Програма навчальної дисципліни «Біотехнології» складена відповідно до освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми підготовки магістрів спеціальності 153 Мікро- та наносистемна техніка (освітньо-професійна програма "Фізична та біомедична електроніка"

1. Опис навчальної дисципліни

1.1. **Метою викладання навчальної дисципліни** дати уявлення про основні напрями та перспективи розвитку біотехнології, про завдання, що вирішуються за допомогою біотехнологічних підходів. Особлива увага приділяється розгляду зв'язків між досягненнями в галузі фундаментальних наук (мікробіологія, молекулярна генетика, молекулярна біологія та ін.) і прикладними аспектами їх використання у вирішенні актуальних проблем сучасного суспільства.

1.2. **Основними завданнями вивчення дисципліни** є сформувати у здобувачів вищої освіти наступні загальні та фахові компетентності:

Загальні компетентності

1. Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. (ЗК-1)
2. Здатність спілкуватися державною мовою як усно, так і письмово. (ЗК-2)
3. Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел. (ЗК-5)

Фахові компетентності

1. Здатність користуватися сучасними системами пошуку та аналізу науково-технічної інформації, проводити патентний пошук і дослідження та здійснювати захист інтелектуальної власності. (СК-6)

1.3. Кількість кредитів 4

1.4. Загальна кількість годин 120

1.5. Характеристика навчальної дисципліни	
Нормативна / за вибором	
Денна форма навчання	Заочна (дистанційна) форма навчання
Рік підготовки	
1-й	-й
Семестр	
2-й	-й
Лекції	
32 год.	год.
Практичні, семінарські заняття	
16 год.	год.
Лабораторні заняття	
год.	год.
Самостійна робота	
72 год.	год.
Індивідуальні завдання	
год.	

1.6. Заплановані результати навчання.

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Біотехнології» здобувачі вищої освіти повинні досягти таких результатів навчання.

Програмні результати навчання

1. Вільно спілкуватися державною та іноземною мовами усно і письмово для обговорення професійних проблем і результатів діяльності у сфері мікро- та наноелектроніки, презентації результатів досліджень та інноваційних проектів. (Р-5)
2. Збирати необхідну інформацію, використовуючи науково-технічну літературу, бази даних та інші джерела, аналізувати і оцінювати її. (Р-8)

У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен

знати:

- основні об'єкти біотехнології та вимоги, щодо їх застосування;
- основні сучасні методи молекулярної біотехнології та особливості їх використання в біології та медицині;
- особливості генетичного конструювання продуцентів;
- методологію біотехнологічного процесу;
- особливості мікробіологічного виробництва біологічно активних речовин.

вміти:

- володіти спеціальною термінологією;
- демонструвати базові знання з біотехнології та застосовувати їх на практиці;

— орієнтуватися в літературних джерелах в цілому та застосовувати системні підходи в аналізі наукової літератури.

2. Тематичний план навчальної дисципліни

Розділ 1. Основи біотехнологічного процесу.

Тема 1. Предмет біотехнології. Проблеми сучасної біотехнології.

Зміст. Характеристика різних видів біотехнологічної продукції (світовий обсяг виробництва в натуральному і грошовому вираженні) і її основні споживачі.

Тема 2. Об'єкти біотехнології, основні вимоги щодо їх використання.

Зміст. Основні біооб'єкти біотехнології: мікроорганізми, клітини і тканини рослин, тварин і людини, біокаталізатори. Методи конструювання продуцентів біологічно активних речовин: селекція, метод рекомбінантних ДНК, гібридна технологія.

Тема 3. Технологія рекомбінантних ДНК, як метод конструювання продуцентів.

Зміст. Плазмідні вектори: особливості їх структури та функції. Особливості створення систем експресії генів для прокаріот. Вбудова ДНК в клітину-хазяїна.

Тема 4. Методологія біотехнологічного процесу.

Зміст. Типові технологічні прийоми і апаратне оформлення: стадій культивування (біосинтезу), підтримання асептичних умов, температури, рН середовища та ін. Параметрів процесу на необхідному рівні, тепло- і масообміну; стадій виділення і очищення продуктів біосинтезу.

Тема 5. Кінцеві стадії виробництва біотехнологічного продукту.

Зміст. Виділення біомаси: флотація, фільтрування та центрифугування. Методи дезінтеграції клітин. Виділення цільового продукту: осадження, екстрагування, адсорбція, електрохімічні методи, іонообмінна хроматографія та ін. Стадії концентрування, зневоднення, модифікації і стабілізації цільових продуктів біотехнологічних процесів.

Розділ 2. Мікробіологічне виробництво біологічних речовин.

Тема 6. Медична біотехнологія.

Зміст. Вступ до медичної біотехнології. Основні завдання біотехнології в медицині. Мікробіологічне виробництво амінокислот та білків. Мікробіологічне виробництво вітамінів та антибіотиків різних класів для медицини. Сучасні препарати для щеплення. Сучасна класифікація вакцинних препаратів.

Тема 7. Екологічна біотехнологія.

Зміст. Біологічна характеристика проблем охорони і відновлення навколишнього середовища. Анаеробні процеси переробки органічних відходів, характеристика і застосування біогазу. Методи боротьби з метаном в шахтах. Утилізація вуглекислоти за допомогою мікроорганізмів.

Тема 8. Імобілізовані клітини і ферменти

Зміст. Імобілізовані клітини і ферменти, переваги їх застосування в біотехнології. Характеристика носіїв, які застосовуються для іммобілізації. Способи іммобілізації клітин та ферментів. Інженерна ензимологія як сучасний напрямок біотехнології.

Тема 9. Соціальні аспекти біотехнології і біоінженерії. Контроль застосування біотехнологічних методів.

4. Структура навчальної дисципліни

Назви розділів і тем	Кількість годин											
	Денна форма						Заочна форма					
	Усього	у тому числі					Усього	у тому числі				
		л	п	лаб	інд	ср		л	п	лаб	інд	ср
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
Розділ 1. Основи біотехнологічного процесу												
Разом за розділом 1	78	22	8			48						
Розділ 2. Мікробіологічне виробництво біологічних речовин												
Разом за розділом 2	42	10	8			24						
Усього годин	120	32	16			72						

5. Теми семінарських занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Особливості культивування біологічних об'єктів в біотехнологічному виробництві.	2
2	Особливості створення векторних систем.	3
3	Особливості систем експресії генів для отримання рекомбінантних білків.	3
4	Біотехнологічні засоби в вирішенні екологічних проблем.	3
5	Мікробіологічне виробництво сучасних вакцин.	3
6	Контроль за надходженням в навколишнє середовище генетично модифікованих організмів.	2
	Разом	16

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Біотехнологія в сучасному світі: користь і ризик.	8
2	Утилізація відходів сільського господарства та промисловості за допомогою мікроорганізмів.	8
3	Роль біотехнології в захисті навколишнього середовища.	8
4	Межі застосування біотехнології в харчовій промисловості.	8
5	Молекулярна діагностика: діагностика коров'ячого сказу.	8
6	Біологічний конструктор.	8
7	Генна інженерія та традиційні методи селекції рослин.	8
8	Проблеми безпеки трансгенних рослин.	8
9	Система заходів контролю, що застосовується до біотехнологічної продукції.	8
	Разом	72

6. Індивідуальні завдання

7. Методи навчання

Лекція, семінарські заняття, самостійна робота студентів, робота з науковою статтею.

8. Методи контролю

Самоконтроль здійснюється студентами при виконанні завдань для самопідготовки та самоконтролю по кожному розділу курсу.

Поточний контроль. Контроль знань студентів включає поточне експрес-опитування, розв'язання ситуаційних задач, тестові завдання, семестрова контрольна робота:

- **усне опитування:** здійснюється перед та під час лекції з метою контролю засвоєння теоретичних положень
- **розв'язання ситуаційних задач:** призначено для контролю здатності узагальнювати знання, набуті під час вивчення відповідної теми, розділу курсу, для контролю здатності трактування, аналізу та оцінки результатів досліджень;
- **тестування:** проводиться у формі експрес-контролю за тестовими завданнями: є методом контролю за самостійною роботою студентів;
- **контрольна робота:** передбачає виконання завдання за темами лекційного курсу.

9. Розподіл балів, які отримують студенти

Максимальна кількість балів, які може набрати здобувач вищої освіти за виконання програми курсу «Біотехнології» складає 100 балів.

Максимальна кількість балів, які може набрати здобувач вищої освіти під час семестрового контролю складає 60 балів: Розділ 1 – 22; Розділ 2 – 18; за виконання контрольної роботи - 20 балів, максимальна кількість балів за виконання підсумкової роботи – 40 балів.

Поточний контроль, самостійна робота, індивідуальні завдання									Контрольна робота, передбачена навчальним планом	Разом	Підсумкова залікова робота	Сума
Розділ 1					Розділ 2							
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9				
2	5	5	5	5	5	5	5	3	20	60	40	100

T1, T2 ... T9 - теми розділів.

T1-T9 - опитування, робота з науковою статтею.

Мінімальна кількість балів необхідна для зарахування розділів:

Розділ 1 - 10;

Розділ 2 - 10;

Студент отримує допуск до підсумкового семестрового контролю за умови, що загальна кількість балів за всіма видами контролю - не менше 30.

Схема нарахування балів за контрольну роботу

Контрольна робота оцінюється за шкалою від 0 до 20 балів.

Студент розв'язує 4 завдання за програмою навчальної дисципліни, кожне завдання оцінюється в 5 балів:

5 балів – виконання завдання здійснено з застосуванням визначень та термінів, які адекватно пояснюють явища чи процеси;

4 бали – виконання завдання правильне, але є неточності в визначенні термінів;

3 бали – в виконання завдання допущені грубі неточності, студент робить помилкові визначення чи застосовує некоректно терміни;

2 бали – студентом вибрано нераціональний спосіб виконання завдання та обмежується стислим тлумаченням проблеми;

1 бал – виконання завдання містить поодинокі елементи правильної інформації

0 балів – завдання виконано неправильно або відсутнє.

Схема нарахування балів за виконання тестового завдання.

Тестове завдання оцінюється за шкалою від 0 до 20 балів. Студент виконує тестове завдання, яке містить 20 запитань за програмою навчальної дисципліни. Правильна відповідь на кожне запитання тестового завдання оцінюється в 1 бал. Максимальну кількість балів (20 балів) за тестове завдання студент отримує вразі правильної відповіді на всі запитання тестового завдання. Загальна кількість балів за виконане завдання зменшується пропорційно кількості помилкових відповідей.

Схема нарахування балів за семінарське (практичне) завдання.

Підготовка реферату та доповідь за темою реферату на семінарському занятті оцінюється в 10 балів.

Робота з науковою статтею з періодичних наукових фахових видань передбачає опрацювання матеріалу статті, аналіз статті, доповідь за матеріалами статті на семінарському занятті. При опрацюванні статті студент отримує максимальну кількість балів – 15 балів.

Критерії оцінки успішності студентів при семестровому контролі та виконанні письмових робіт

Оцінку «відмінно» (5 балів – за завдання; 90-100 балів за курс у цілому)

отримує студент, якщо він:

- чітко розуміє зміст і вільно володіє спеціальною термінологією; встановлює взаємозв'язок основних понять;
- вільно використовує набуті теоретичні знання для аналізу практичного матеріалу; демонструє високий рівень набутих практичних навичок.
- міцно засвоїв зміст навчальної дисципліни, наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- вміє повністю, глибоко і всебічно розкрити зміст матеріалу, поставленого завдання чи проблеми; комплексно вирішувати поставлені завдання чи проблему; правильно застосовує одержані знання з різних дисциплін для вирішення завдань чи проблем; послідовно і логічно викладає матеріал.

Допускається декілька неточностей у викладенні матеріалу, які не приводять до помилкових висновків і рішень.

Оцінку «добре» (4 бали – за завдання; 70-89 балів за курс у цілому) отримує студент, якщо він:

- добре засвоїв основний зміст навчальної дисципліни, основні ідеї наукових першоджерел і рекомендованої літератури;
- точно використовує термінологію;
- має практичні навички з аналізу матеріалу.

Допускається декілька неточностей у використанні спеціальної термінології, похибок у логіці викладу теоретичного змісту або аналізу практичного матеріалу, несуттєвих та не грубих помилок у висновках та узагальненнях, що не впливають

на конкретний зміст відповіді. Наявні неточності та помилки враховуються при визначенні оцінки за 100-бальною шкалою та відповідної літери В або С.

Оцінку «задовільно» (3 бали – за завдання; 50-69 балів за курс у цілому) студент отримує, якщо:

- у відповіді суть запитання в цілому розкрита, але зміст питання викладено частково; студент невпевнено орієнтується у змісті наукових першоджерел та рекомендованої літератури;
- при викладенні матеріалу, поясненні термінології та вирішенні практичних питань зроблені суттєві помилки.

Оцінку «незадовільно» (менше 50 балів) студент отримує, якщо:

- основний зміст завдання не розкрито; студент майже не орієнтується у наукових першоджерелах та рекомендованій літературі; не знає наукових фактів та визначень;
- допущені суттєві помилки у висновках;
- студент не володіє спеціальною термінологією;
- наукове мислення та практичні навички майже не сформовані.

Шкала оцінювання

Сума балів за всі види навчальної діяльності протягом семестру	Оцінка	
	для чотирирівневої шкали оцінювання	для дворівневої шкали оцінювання
90 – 100	відмінно	зараховано
70-89	добре	
50-69	задовільно	
1-49	незадовільно	не зараховано

10. Методичне забезпечення

1. Конспект лекцій з курсу "Біотехнології".
2. Завдання для поточного контролю.

11. Рекомендована література

Базова

1. Егорова Т.А. Основы биотехнологии: Учеб.пособие для вузов. М.: Академия, 2003.-208 с.
2. Герасименко В. Г. Биотехнология. - К. : Вища школа, 1989 . - 343 с.
3. Биотехнология: принципы и применение.- М. : Мир, 1988 . - 479 с.
4. Глик Б. Молекулярная биотехнология: принципы и применение.- М.: Мир, 2002. – 585 с

Допоміжна

1. Викторов А.Г. Трансгенные растения и почвенная биота //Природа, №11, 2006, с.121
2. Киселев С.Л., Лагарькова М.А. Эмбриональные стволовые клетки человека// Природа, №10, 2006, с.21
3. Основы сельскохозяйственной биотехнологии. М.: Агропромиздат, 1990. - 384 с.
4. Экологическая биотехнология. Л.: Химия, ЛО, 1990. – 382 с.
5. Вельков В.В. На пути к генетически модифицированному миру// Человек. 2002, N2. - с. 22-37
6. Сассон Альберт. Биотехнология: свершения и надежды. - М. : Мир, 1987 . - 411 с.
7. Волова Т.Г. Биотехнология. - Новосибирск: Изд-во Сибирского отделения Российской Академии наук, 1999. - 252 с.

15. Інформаційні ресурси