

**ВІДКРИТИЙ МІЖНАРОДНИЙ УНІВЕРСИТЕТ  
РОЗВИТКУ ЛЮДИНИ «УКРАЇНА»**

**ІНСТИТУТ БІОМЕДИЧНИХ ТЕХНОЛОГІЙ  
КАФЕДРА МІКРОБІОЛОГІЇ, СУЧАСНИХ БІОТЕХНОЛОГІЙ  
ТА ІМУНОЛОГІЇ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Проректор з навчально-виховної роботи



**Коляда О.П.**

«31» серпня 2020 року

**СИЛАБУС  
навчальної дисципліни**

**ОК 2.24. БІОТЕХНОЛОГІЯ**

освітня програма

Біологія

освітнього рівня

першого рівня вищої освіти «бакалавр»

Обсяг кредитів: 4 (120)

Форма підсумкового контролю: іспит

Київ 2020 рік

**ІНФОРМАЦІЯ  
ПРО ВИКЛАДАЧА ТА ДОПОМІЖНИХ ОСІБ**

Викладач	<i>Поєдинок Наталія Леонідівна доктор біол. наук</i>
Профайл викладача	<a href="https://fbmt.uu.edu.ua/informatsiya-pro-fakultet-2/vikladachi/poyedinok-nataliya-leonidivna/">https://fbmt.uu.edu.ua/informatsiya-pro-fakultet-2/vikladachi/poyedinok-nataliya-leonidivna/</a>
Канали комунікації	<i>Телефон деканату: 044 409-24-16 Телефон викладача: 067-704-65-15 Електронна пошта: <a href="mailto:poyedinok@ukr.net">poyedinok@ukr.net</a> Вайбер: 067-704-65-15 Кабінет (електронний кабінет): 307</i>
Матеріали до курсу розміщені на сайті Інтернет-підтримки навчального процесу за адресою:	<i>Посилання на курс</i> <a href="https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=1181">https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=1181</a>
	<a href="https://vo.uu.edu.ua/">https://vo.uu.edu.ua/</a>

## ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, спеціалізація, освітній ступінь / освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Загальний обсяг кредитів – 5	Галузь знань 91 Біологія	Вид дисципліни обов'язкова	
	Спеціальність 091 Біологія	Цикл підготовки професійний	
Модулів – 2	Спеціалізація	Рік підготовки:	
Змістових модулів – 2		4-й	4-й
Індивідуальне науково-дослідне завдання реферат	Мова викладання, навчання та оцінювання: українська	Семестр	
Загальний обсяг годин – 150		8-й	8-й
		Лекції	
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента – 6	Освітній рівень: Бакалавр	30 год.	8 год.
		Практичні, семінарські	
		14 год.	4 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		76 год.	138 год.
		Індивідуальні завдання: 10 год.	
Вид семестрового контролю: залік			

**Передреквізити:** Вивченню дисципліни передують якісне засвоєння знань з мікробіології, біохімії, молекулярної біології, генетики, вірусології.

**Постреквізити:** мікробний синтез, очистка стічних вод.

**МЕТА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:** ознайомити студентів із біологічними об'єктами та їх застосуванням у народному господарстві, охороні здоров'я й науці, можливостями генетичної і клітинної інженерії (отримання високоефективних штамів мікроорганізмів, нових сортів рослин і видів тварин), будовою й принципами дії біореакторів, із основами технологічної біоенергетики.

**ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ:** сформувати у студентів стійку систему знань з біотехнології; навчити студентів **застосовувати** відповідну термінологію; **працювати** на всіх рівнях біотехнологічного процесу: від розробки ідеї та її експериментальної перевірки в лабораторії до масштабування процесу до рівня виробництва; **виконувати** роботи, які пов'язані з отриманням, дослідженням та застосуванням мікроорганізмів, клітинних культур тварин і рослин, вірусів, ферментів, біологічно активних речовин, продуктів біосинтезу і біотрансформації; **працювати** з приладами та обладнанням для дослідження властивостей використовуваних мікроорганізмів, клітинних культур, одержуваних із їх допомогою речовин у лабораторних і промислових умовах.

### **ПЕРЕЛІК ЗАГАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА**

**ЗК 02.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу і суспільство та в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК 03.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 07.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 08.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

**ЗК 09.** Здатність діяти соціально відповідально і свідомо з метою збереження природного навколишнього середовища.

### **ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНИХ (ФАХОВИХ) ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА**

**СК 01.** Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

**СК 03.** Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

**СК 04.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

**СК 09.** Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі в біосфері та можливості використання в різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

**СК 17.** Уявлення про принципи створення об'єктів промислового виробництва у сфері імунобіотехнології.

## **ПЕРЕЛІК ПРОГРАМНИХ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА**

**ПРН 02.** Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.

**ПРН 08.** Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.

**ПРН 09.** Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.

**ПРН 15.** Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.

# СТРУКТУРА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

## Тематичний план

Назви змістових модулів і тем	Розподіл годин між видами робіт														Форми та методи контролю знань
	денна форма							заочна форма							
	Усього	аудиторна					с.р.	Усього	аудиторна					с.р.	
		у тому числі							у тому числі						
л		сем	пр	лаб	інд	л			сем	пр	лаб	інд			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<b>Модуль 1</b>															
<b>Змістовий модуль 1. Визначення, предмет, методи й завдання біотехнології</b>															
Тема 1. Біотехнологія як професійна діяльність	8	1					7	10					2	8	AP CP
Тема 2. Біотехнологія як наука та прикладна діяльність	8	1					7	10	2					8	AP CP IP
Тема 3. Історичний огляд становлення біотехнології	12	1		2		2	7	8						8	AP CP IP
Тема 4. Шляхи розвитку біотехнології в сучасному світі, перспективи розвитку	11	1		3			7	10	2					8	AP CP
Тема 5. Завдання біотехнології	11	2				2	7	10					2	8	AP CP IP
Тема 6. Системність підходів до наукових досліджень у біотехнології, які передбачають розробку сукупності методів, способів і	11	2		2			7	10						10	AP CP

приймів, а також певну послідовність і спрямованість їх експериментальної реалізації														
Тема 7. Об'єкти біотехнології та їх біотехнологічні функції	13	2		4			7	10					10	AP CP
Тема 8. Зв'язок біотехнології з виробничими галузями, основні напрямки біотехнології	11	2				2	7	8					8	AP CP
Модульний контроль	1			1										кросворд
Разом за змістовим модулем 1	86	12		12		6	56	76	4			6	68	
<b>Змістовий модуль 2. Системи, об'єкти, принципи, субстрати та продукти біотехнології</b>														
Тема 9. Основні принципи промислової організації біотехнологічних процесів. Компоненти біотехнологічної системи. Об'єкти біотехнології та їх біотехнологічні функції	8	2		2			4	12	2				10	AP CP
Тема 10. Культури клітин і тканин	8	2		2			4	16	2		2		2	10 AP: CP: IP:
Тема 11. Генна інженерія. Методи генної інженерії	9	1		2			6	14					10	AP: CP:
Тема 12. Сучасні біотехнології охорони навколишнього середовища	10	2		2			6	8					8	AP: CP:
Тема 13. Біотехнологія	8	1		1			6	10				2	8	AP:

отримання енергоносіїв														СР: ІР:
Тема 14. Біотехнологічні аналітичні системи	9	2		1			6	8					8	АР: СР:
Тема 15. Біопшкодження матеріалів. Біологічні методи захисту	10	2		2			6	8					8	АР: СР:
Тема 16. Біологічні методи при культивуванні, збереженні і захисті рослин	3	2		1										АР:
Модульний контроль	1			1										тести
Разом за змістовим модулем 2	64	16		14	0		38	74	4		4		4	62
<b>Усього годин</b>	150	28		28			94	150	8		4		10	130

*1. Слід зазначати також теми, винесені на самостійне вивчення. 2. АР – аудиторна робота, СР – самостійна робота, ІНДЗ – індивідуальне завдання. 3. Можуть застосовуватися такі форми і методи контролю знань, як опитування, письмове завдання для самостійного опрацювання, реферат, співбесіда, огляд додаткової літератури, підготовка та проведення презентації, складання кросворду за основними термінами теми, контрольна робота, письмове тестування, експрес-тестування, комп'ютерне тестування тощо.*



## Система оцінювання роботи студентів упродовж семестру

Вид діяльності студента / аспіранта	Максимальна кількість балів за одиницю	Модуль 1		Модуль 2			
		кількість одиниць	максимальна кількість балів	кількість одиниць	максимальна кількість балів		
<b>I. обов'язкові</b>							
1.1. Практичне/лабораторне/семінарське заняття	<b>1,5</b>	<b>4</b>	<b>6,0</b>	<b>4</b>	<b>6,0</b>		
1.2. Виступ, захист презентації, доповідь	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>10</b>	<b>2</b>	<b>10</b>		
1.3. Проміжне тестування							
1.4. Усне опитування							
1.5. Виконання завдань для самостійної роботи	<b>1,0</b>	<b>4</b>	<b>4,0</b>	<b>4</b>	<b>4,0</b>		
1.6. Виконання модульної контрольної роботи	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>		
1.7. Виконання індивідуальних завдань (ІНДЗ)							
1.8. Інше							
<b>Разом</b>			<b>25</b>		<b>25</b>		
Максимальна кількість балів за обов'язкові види роботи: <b>50 балів</b>							
<b>II. Вибіркові</b>							
Виконання завдань для самостійного опрацювання							
2.1. Розробка наочності	<b>5</b>			<b>1</b>	<b>5</b>		
2.2. Огляд літератури з конкретної тематики							
2.3. Складання ділової гри з конкретним прикладним матеріалом з будь-якої теми курсу							
2.4. Участь у науковій студентській конференції	<b>5</b>			<b>1</b>	<b>5</b>		
2.5. Підготовка наукової статті							
2.6.							
<b>Разом</b>		<b>-</b>		<b>-</b>	<b>10</b>	<b>-</b>	
Максимальна кількість балів за вибіркові види роботи: <b>10 балів</b>							
Всього балів за теоретичний і практичний курс: <b>60 балів</b>							

### ФОРМИ І МЕТОДИ НАВЧАННЯ

Лекційні заняття – презентації, навчальне відео.

Практичні заняття – практичні роботи, презентації, навчальні відеофільми, обговорення, екскурсії.

## РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Список рекомендованої літератури (опис згідно з бібліографічним описом документів відповідно до ДСТУ 8302:2015. Інформація та документація. Бібліографічне посилання. Загальні положення та правила складання / Нац. стандарт України. Чинний від 01.07.2016.

### *Основна*

1. Сучасні тенденції розвитку біотехнологій в біології та фармації : навч.-метод. посіб. / уклад. Т. І. Тугай [та ін.]. — Київ : Талком, 2020. — 125 с.
2. Пирог Т.П. Загальна біотехнологія [Текст] : підручник / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова. — К. : НУХТ, 2009. — 336 с.
3. Дробик Н. М., Гуменюк Г. Б., Грубінко В. В. Лабораторний практикум з біотехнології. Тернопіль, 2019. 124 с.
4. Кушнір Г. П., Сарнацька В. В. Мікроклональне розмноження рослин. Київ : Наукова думка, 2005. — 272 с.
5. Мельничук М. Д., Новак Т. В., Кунах В. А. Біотехнологія рослин : підручник. Київ : ПоліграфКонсалтинг, 2003. 520 с.
6. Біотехнологія з основами екології : навчальний посібник / Трохимчук І. М., Плюта Н. В., Логвиненко І. П., Сачук Р. М. Київ : Видавничий дім «Кондор», 2019. 304 с.
7. Харчова біотехнологія : підручник / Пирог Т. П., Антонюк М. М., Скроцька О. І., Кігель Н. Ф. Київ : Ліра, 2016. 408 с.
8. Склярів О. Я. Біологічна хімія : підручник / О. Я. Склярів, Н. В. Фартушок, Т. І. Бондарчук. — Тернопіль : ТНМУ, 2020. — 706 с.
9. Мартиненко О. І. Методи молекулярної біотехнології. Лабораторний практикум. Київ : Академперіодика, 2010. 232 с.
10. Бондар І. В., Гуляєв В. М. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія: навчальний посібник для студентів. Дніпродзержинськ : ДДТУ, 2004. 280 с.
11. Галяс В. Л., Колотницький А. Г. Біохімічний і біотехнологічний словник. Львів : Оріяна-Нова, 2006. 468 с.
12. Екологічна біотехнологія / Швед О. В., Миколів О. Б., Комаровська-Порохнявець О. З., Новіков В. П.: у 2 кн. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. Кн. 1. 424 с.
13. Егорова Т.А. Основы биотехнологии [Текст] : учеб. пособие для высш. пед. учеб. завед. / Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина. — М. : Академия, 2003. — 208 с.
14. Губський Ю. І. Біоорганічна хімія : підручник / Ю. І. Губський. — Вінниця : Нова книга, 2004. — 464 с.
15. Определитель бактерий Берджи : справ. по микробиологии.

16. В 2 т. / под ред. Дж. Хоулта, Н. Крига [и др.]. – Москва : Мир, 1997. Т. 1. – 1997. – 432 с. Т. 2. – 1997. – 368 с.
17. Современная микробиология. Прокариоты. Т.2. Под редакцией Й.Ленгелера, Г.Древса, Г.Шлегеля. М.: Мир, 2005. – 496 с.
18. Глик Б., Пастернак Дж. Молекулярная биотехнология. Принципы и применение. – М.: Мир, 2002. – 589 с.
19. Кантере В.Н. Теретические основы технологии микробных производств. – М.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
20. Механизм биосинтеза антибиотиков / Под ред. Г.К. Скрябина, С.М. Навашина. – М.: Наука, 1986. – 200 с.
21. Никитин Г.А. Биохимические основы микробиологических производств. – К.: Вища школа, 1994. – 230 с.
22. Руклиш М.П. Биотехнология бактериального синтеза. – Рига: Зинатне, 1992. – 367 с.
23. А. М. Безбородов. Биохимические основы микробиологического синтеза. Учебник. Издательство: "Легкая и пищевая промышленность" (1984)
24. Безбородов А. М., Квеситадзе Г. И. Микробиологический синтез. Издательство: Проспект Науки, 2011.

#### *Додаткова*

1. Бекер М.Е., Лиепиньш Г.К., Райпулис Е.П. Биотехнология. – М.: Агропромиздат, 1990. – 334 с.
2. Ждан-Пушкина С.М. Основы роста культур микроорганизмов. –Л.: Изд-во Ленингр. ун-та, 1983. – 188 с.
3. Ленинджер А. Основы биохимии: В 3-х т.– М.: Мир, 1985. – Т.2.368 с.
4. Сассон А. Биотехнология: свершения и надежды. – М.: Мир, 1987. – 411 с.
5. Глазко В.И., Глазко Г.В. Русско-англо-украинский толковый словарь по прикладной генетике, ДНК-технологии и биоинформатике. – К.: Нора-принт, 2000. – 464 с.
6. Грин Н., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х т. – Т. 2. – М.: Мир, 1989. – 325 с.
7. Мананов М.Н., Победимский Д.Г. Теоретические основы микробиологических производств. – М.: Агропромиздат, 1990. – 272 с.
8. Биотехнология. Принципы и применение (под ред. И.Хиггенса). – М.: Мир, 1980.
9. Ворфоломеев С.Д., Калюжный С.В. Биотехнология. – М.: Высшая школа, 1980.
10. Биотехнология / Под ред. А. А. Баева. - М.: Наука, 1984.
11. Гриневич А. Г., Босенко А. М. Техническая микробиология. -Мн.: Вышэйшая школа, 1986.
12. Уотсон Дж., Туз Дж., Курц Д. Рекомбинантные ДНК. Краткий курс: Пер. с англ. - М.: Мир, 1986. – 288 с., ил.
13. Льюин Б. Гены: - Пер. с англ.- М.: Мир, 1987. – 544 с., ил.

14. Картель Н.А. Биоинженерия: методы и возможности. – Мн.: Ураджай, 1989. – 143 с.
15. Гончаренко Г.Г. Основы генетической инженерии. – Мн.: Вышэйшая школа, 2005.
16. Snustad P., Simmons M. Principles of genetics. / Second edition. – John Wiley & Sons. New York, 1999. – 876 p.
17. Griffiths A.J., Gelbart W.M., Miller J.H. et al. An introduction to genetic analysis. – Freeman and company. New York. 2000. – 730 p.
18. Nicholl D. An introduction to genetic engineering. / Second edition – Cambridge University press. 2002. – 292 p.
19. Hartwell L., Hood L., Goldberg M. et al. Genetics: from genes to genomes. – McGraw Hill: Higher education. New York. 2004. – 880 p.

### **Інформаційні ресурси**

(нормативна база, джерела Інтернет, адреси бібліотек тощо)

1. <http://ukrbin.com/index.php?action=about&lang=2>
2. <https://www.globe.gov/ru/home>
3. <http://epl.org.ua/environment-tax/zberezhennya-bioriznomanittya/>
4. [http://www.sea.gov.ua/oldwebsite/GIS/BSR/UA/documents/legislation/Prog\\_bio.htm](http://www.sea.gov.ua/oldwebsite/GIS/BSR/UA/documents/legislation/Prog_bio.htm)
5. <https://menr.gov.ua/content/konvenciya-pro-bioriznomanittya.html>
6. <http://www.biodivcanada.ca>
7. <http://biodiv-ukr.iatp.org.ua>
8. <http://biomon.org/>
9. <http://www.grida.no/geo/geo3/russian/index.htm>
10. <http://mail.menr.gov.ua/publ/redbook/redbook.php>
11. <http://www.necu.org.ua/bioriznomanittya/>
12. <http://www.plantaeuropa.org>
13. <http://pryroda.in.ua/blog/chervona-ta-zelena-knyga-2009/>

# САМОСТІЙНА РОБОТА СТУДЕНТІВ

## Теми самостійної роботи студентів

Змістовий модуль та теми курсу	Академічний контроль	Бали	Термін виконання (тижні)
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ I.</b> <b>Визначення, предмет, методи й завдання біотехнології</b>			
Тема 1. Біотехнологія як професійна діяльність (2 год.)	індивідуальне завдання	8	I-II
Тема 2. Історичний огляд становлення біотехнології (2 год.)	індивідуальне завдання	8	III-IV
Тема 3. Завдання біотехнології (2 год.)	індивідуальне завдання	8	V-VI
Тема 4. Зв'язок біотехнології з виробничими галузями, основні напрямки біотехнології (2 год.)	індивідуальне завдання, підсумковий колоквиум за кросвордами	15	VII-VIII
<i>Всього: 8 год.</i>		<i>Всього: 39 балів</i>	
<b>ЗМІСТОВИЙ МОДУЛЬ II.</b> <b>Системи, об'єкти, принципи, субстрати та продукти біотехнології</b>			
Тема 5. Культури клітин і тканин (2 год.)	індивідуальне завдання	8	IX-X
Тема 6. Біотехнологія отримання енергоносіїв (2 год.)	індивідуальне завдання	8	XI-XII
Тема 7. Сучасні біотехнології охорони навколишнього середовища (2 год.)	індивідуальне завдання	15	XIII-XIV
Тема 8. Біологічні методи при культивуванні, збереженні і захисту рослин (2 год.)	індивідуальне завдання	15	XIV-XV
<i>Всього: 8 год.</i>		<i>Всього: 54 балів</i>	
<b><i>Разом: 16 год.</i></b>		<b><i>Разом: 93 бала</i></b>	

## КОНТРОЛЬ І ОЦІНКА ЯКОСТІ НАВЧАННЯ

Оцінювання досягнень студента	<p><i>Навчальна дисципліна оцінюється за модульно-рейтинговою системою. Вона складається з 2 модулів.</i></p> <p><i>Результати навчальної діяльності студентів оцінюються за 100 бальною шкалою в кожному семестрі окремо.</i></p> <p><i>За результатами поточного, модульного та семестрового контролів виставляється підсумкова оцінка за 100-бальною шкалою, національною шкалою та шкалою ECTS.</i></p> <p><i>Модульний контроль: кількість балів, які необхідні для отримання відповідної оцінки за кожен змістовий модуль упродовж семестру.</i></p> <p><i>Семестровий (підсумковий) контроль: виставлення семестрової оцінки студентам, які опрацювали теоретичні теми, практично засвоїли їх і мають позитивні результати, набрали необхідну кількість балів.</i></p> <p><i>Загальні критерії оцінювання успішності студентів, які отримали за 4 -бальною шкалою оцінки «відмінно», «добре», «задовільно», «незадовільно», подано в таблиці нижче.</i></p> <p><i>Кожний модуль включає бали за поточну роботу студента на семінарських заняттях, виконання самостійної роботи, індивідуальну роботу, модульну контрольну роботу.</i></p> <p><i>Виконання модульних контрольних робіт здійснюється в режимі комп'ютерної діагностики або з використанням роздрукованих завдань.</i></p> <p><i>Реферативні дослідження та есе, які виконує студент за визначеною тематикою, обговорюються та захищаються на семінарських заняттях.</i></p> <p><i>Модульний контроль знань студентів здійснюється після завершення вивчення навчального матеріалу модуля.</i></p> <p><i>Засобами оцінювання та методами демонстрування результатів навчання є:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li><i>- залік;</i></li><li><i>- стандартизовані тести;</i></li><li><i>- контрольні роботи;</i></li><li><i>- реферати, есе;</i></li><li><i>- презентації результатів виконаних завдань та досліджень;</i></li><li><i>- студентські презентації та виступи на наукових заходах;</i></li><li><i>- інші види індивідуальних та групових завдань.</i></li></ul>
-------------------------------	---

**Оцінка за теоретичний і практичний курс: шкала оцінювання національна та ECTS**

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
<b>54 – 60 та більше</b>	<i>відмінно</i>	<b>5</b>	<b>A</b>	<i>відмінно</i>
<b>45 – 53</b>	<i>добре</i>	<b>4</b>	<b>BC</b>	<i>добре</i>
<b>36 – 44</b>	<i>задовільно</i>	<b>3</b>	<b>DE</b>	<i>задовільно</i>
<b>21 – 35</b>	<i>незадовільно</i>	<b>2</b>	<b>FX</b>	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
<b>1 – 20</b>		<b>2</b>	<b>F</b>	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

**Оцінка за екзамен: шкала оцінювання національна та ECTS**

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
<b>36 – 40 та більше</b>	<i>відмінно</i>	<b>5</b>	<b>A</b>	<i>відмінно</i>
<b>30 – 35</b>	<i>добре</i>	<b>4</b>	<b>BC</b>	<i>добре</i>
<b>24 – 29</b>	<i>задовільно</i>	<b>3</b>	<b>DE</b>	<i>задовільно</i>
<b>14 – 23</b>	<i>незадовільно</i>	<b>2</b>	<b>FX</b>	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
<b>1 – 13</b>		<b>2</b>	<b>F</b>	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

**Загальна оцінка з дисципліни: шкала оцінювання національна та ECTS**

Оцінка за 100-бальною системою		Оцінка за національною шкалою		Оцінка за шкалою ECTS	
		екзамен	залік		
<b>90 – 100</b>	<i>відмінно</i>	<b>5</b>	<i>зараховано</i>	<b>A</b>	<i>відмінно</i>
<b>82 – 89</b>	<i>добре</i>	<b>4</b>		<b>B</b>	<i>добре (дуже добре)</i>
<b>75 – 81</b>	<i>добре</i>	<b>4</b>		<b>C</b>	<i>добре</i>
<b>64 – 74</b>	<i>задовільно</i>	<b>3</b>		<b>D</b>	<i>задовільно</i>

<b>60 – 63</b>	<i>задовільно</i>	<b>3</b>	<i>не зараховано</i>	<b>Е</b>	<i>задовільно (достатньо)</i>
<b>35 – 59</b>	<i>незадовільно</i>	<b>2</b>		<b>FX</b>	<i>незадовільно з можливістю повторного складання</i>
<b>1 – 34</b>	<i>незадовільно</i>	<b>2</b>		<b>F</b>	<i>незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни</i>

<b>Оцінка</b>	<b>Критерії оцінювання</b>
<b>«відмінно»</b>	Ставиться за повні та міцні знання матеріалу в заданому обсязі, вміння вільно виконувати практичні завдання, передбачені навчальною програмою; за знання основної та додаткової літератури; за вияв креативності в розумінні і творчому використанні набутих знань та умінь.
<b>«добре»</b>	Ставиться за вияв студентом повних, систематичних знань із дисципліни, успішне виконання практичних завдань, засвоєння основної та додаткової літератури, здатність до самостійного поповнення та оновлення знань. Але у відповіді студента наявні незначні помилки.
<b>«задовільно»</b>	Ставиться за вияв знання основного навчального матеріалу в обсязі, достатньому для подальшого навчання і майбутньої фахової діяльності, поверхову обізнаність із основною і додатковою літературою, передбаченою навчальною програмою. Можливі суттєві помилки у виконанні практичних завдань, але студент спроможний усунути їх із допомогою викладача.
<b>«незадовільно»</b>	Виставляється студентові, відповідь якого під час відтворення основного програмового матеріалу поверхова, фрагментарна, що зумовлюється початковими уявленнями про предмет вивчення. Таким чином, оцінка «незадовільно» ставиться студентові, який неспроможний до навчання чи виконання фахової діяльності після закінчення закладу вищої освіти без повторного навчання за програмою відповідної дисципліни.



## ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОГО КУРСУ

Дедлайни та перескладання	<i>Перездача здійснюється відповідно до графіка</i>
Правила академічної доброчесності	<i>Перевірка навчальних робіт на науковий плагіат Дотримання умов академічної доброчесності</i>
Вимоги до відвідування	<i>Пропущені заняття (лікарняні, мобільність, і т.ін.) можна відпрацювати, виконавши всі завдання, зазначені в інструкціях до практичних занять, переслати в електронному варіанті на сторінку підтримки дистанційного навчання <a href="https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=1181">https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=1181</a>. Здобувачі вищої освіти можуть отримати електронні презентації лекцій і самостійно ознайомитись із матеріалом при об'єктивних причинах пропуску занять.</i>

### ПЕРЕВІРЕНО:

\_\_\_\_\_

(посада, звання)

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.



## Силабус навчальної дисципліни «БІОТЕХНОЛОГІЯ»

<b>Рівень вищої освіти</b>	першого рівня вищої освіти «бакалавр»
<b>Статус дисципліни</b>	Навчальна дисципліна вибіркової компоненти з циклу професійної підготовки
<b>Курс</b>	4 (четвертий)
<b>Семестр</b>	8-й (восьмий)
<b>Обсяг дисципліни, кредити ЄКТС / загальна кількість годин</b>	5 кредитів / 150 годин
<b>Мова викладання</b>	українська
<b>Що буде вивчатися (предмет навчання)</b>	Біотехнологія, промисловий спосіб отримання хімічних сполук і продуктів; Історичний огляд становлення біотехнології; Шляхи розвитку біотехнології в сучасному світі, перспективи розвитку; Завдання біотехнології; Системність підходів до наукових досліджень у біотехнології, які передбачають розробку сукупності методів, способів і прийомів, а також певну послідовність і спрямованість їх експериментальної реалізації; Об'єкти біотехнології та їх біотехнологічні функції; Зв'язок біотехнології з виробничими галузями, основні напрямки біотехнології; Основні принципи промислової організації біотехнологічних процесів; Компоненти біотехнологічної системи; Об'єкти біотехнології та їх біотехнологічні функції; Культури клітин і тканин; Генна інженерія. Методи генної інженерії; Сучасні біотехнології охорони навколишнього середовища; Біотехнологія отримання енергоносіїв; Біотехнологічні аналітичні системи; Біопшкодження матеріалів; Біологічні методи захисту; Біологічні методи при культивуванні, збереженні і захисті рослин.
<b>Чому це цікаво / потрібно вивчати (мета)</b>	Курс спрямовано на формування у студентів стійкої системи знань із біотехнології, основних сполук, які отримують шляхом мікробного синтезу; особливостей будови і розвитку мікроорганізмів, які використовуються для отримання різних сполук шляхом мікробного синтезу, розуміння технологій та умов промислового отримання продуктів за допомогою мікроорганізмів, навчити студентів <b>застосовувати</b> відповідну термінологію; <b>виконувати</b> роботи, які пов'язані з отриманням, дослідженням та застосуванням мікроорганізмів; <b>працювати</b> з приладами та обладнанням для дослідження властивостей використовуваних мікроорганізмів.

<p><b>Чому можна навчитися (результати навчання)</b></p>	<p><b>знати:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- предмет, методи й завдання біотехнології;</li> <li>- основні етапи розвитку біотехнології, загальні можливості застосування в практичній і науковій діяльності біотехнологічних методів традиційної і новітньої біотехнології;</li> <li>- основні напрями біотехнології;</li> <li>- зв'язок біотехнології з різними галузями національної економіки;</li> <li>- об'єкти біотехнології та їх біотехнологічні функції;</li> <li>- кінетику мікробіологічних процесів;</li> <li>- промислове використання біотехнології в природоохоронній діяльності;</li> <li>- біотехнологічні методи виробництва препаратів, альтернативних хімічним пестицидам;</li> <li>- промислові технології культивування клітинних культур і вірусів;</li> <li>- селекційно-генетичні методи одержання мікроорганізмів-продуцентів;</li> <li>- принципівий механізм отримання суперпродуцентів цільових продуктів шляхом рекомбінантних технологій;</li> <li>- біотехнологія препаратів – фіксаторів поживних елементів рослин;</li> <li>- біотехнологічна трансформація промислових відходів;</li> <li>- біотехнологія захисту навколишнього середовища від шкідливих ксенобіотиків;</li> <li>- використання рослинних об'єктів в екобіотехнології;</li> <li>- володіти знаннями про сучасні біотехнологічні прийоми у землеробстві та рослинництві.</li> </ul> <p><b>ПРН 02.</b> Застосовувати сучасні інформаційні технології, програмні засоби та ресурси Інтернету для інформаційного забезпечення професійної діяльності.</p> <p><b>ПРН 08.</b> Знати та розуміти основні терміни, концепції, теорії і закони в галузі біологічних наук і на межі предметних галузей.</p> <p><b>ПРН 09.</b> Дотримуватися положень біологічної етики, правил біологічної безпеки і біологічного захисту у процесі навчання та професійній діяльності.</p> <p><b>ПРН 15.</b> Аналізувати форми взаємовідносин між мікро- та макроорганізмами з визначенням основних напрямів цих процесів.</p>
<p><b>Як можна користуватися набутими знаннями і вміннями (компетентності)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>застосовувати</b> відповідну термінологію;</li> <li>- <b>орієнтуватися</b> в сучасній науковій літературі з питань екобіотехнології</li> <li>- <b>працювати</b> на всіх рівнях біотехнологічного процесу: від розробки ідеї та її експериментальної перевірки в лабораторії до масштабування процесу до рівня виробництва;</li> <li>- <b>виконувати</b> роботи, які пов'язані з отриманням, дослідженням та застосуванням мікроорганізмів, клітинних культур тварин і рослин, вірусів, ферментів, біологічно активних речовин, продуктів біосинтезу і біотрансформації;</li> <li>- <b>працювати</b> з приладами та обладнанням для дослідження властивостей використовуваних мікроорганізмів, клітинних культур, одержуваних із їх допомогою речовин у лабораторних і промислових</li> </ul>

умовах;  
- **працювати** на установках і устаткуванні для проведення біотехнологічних процесів, із засобами оцінки стану навколишнього середовища і захисту його від впливу антропогенного впливу.

### **ПЕРЕЛІК ЗАГАЛЬНИХ ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА**

**ЗК 02.** Здатність зберігати та примножувати моральні, культурні, наукові цінності і досягнення суспільства на основі розуміння історії та закономірностей розвитку предметної області, її місця в загальній системі знань про природу і суспільство та в розвитку суспільства, техніки і технологій, використовувати різні види та форми рухової активності для активного відпочинку та ведення здорового способу життя.

**ЗК 03.** Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

**ЗК 04.** Здатність до пошуку, оброблення та аналізу інформації з різних джерел.

**ЗК 07.** Здатність вчитися й оволодівати сучасними знаннями.

**ЗК 08.** Здатність до абстрактного мислення, аналізу і синтезу.

### **ПЕРЕЛІК СПЕЦІАЛЬНИХ (ФАХОВИХ) ПРОГРАМНИХ КОМПЕТЕНТНОСТЕЙ ОСВІТНЬОЇ ПРОГРАМИ, ЯКІ ЗАБЕЗПЕЧУЄ ДИСЦИПЛІНА**

**СК 01.** Здатність застосовувати знання та вміння з математики, фізики, хімії та інших суміжних наук для вирішення конкретних біологічних завдань.

**СК 03.** Здатність досліджувати різні рівні організації живого, біологічні явища і процеси.

**СК 04.** Здатність здійснювати збір, реєстрацію і аналіз даних за допомогою відповідних методів і технологічних засобів у польових і лабораторних умовах.

**СК 09.** Здатність аналізувати результати взаємодії біологічних систем різних рівнів організації, їхньої ролі в біосфері та можливості використання в різних галузях господарства, біотехнологіях, медицині та охороні навколишнього середовища.

**СК 17.** Уявлення про принципи створення об'єктів промислового виробництва у сфері імунобіотехнології.


**Навчальна логістика**

**Зміст дисципліни:**

**Змістовий модуль 1. Визначення, предмет, методи й завдання біотехнології**

1. Біотехнологія як професійна діяльність.
2. Біотехнологія як наука та прикладна діяльність.
3. Історичний огляд становлення біотехнології.
4. Шляхи розвитку біотехнології в сучасному світі, перспективи розвитку.
5. Завдання біотехнології.
6. Системність підходів до наукових досліджень у біотехнології, які передбачають розробку сукупності методів, способів і прийомів, а також певну послідовність і спрямованість їх

	<p>експериментальної реалізації.</p> <p>7. Об'єкти біотехнології та їх біотехнологічні функції.</p> <p>8. Зв'язок біотехнології з виробничими галузями, основні напрямки біотехнології.</p> <p><b>Змістовий модуль 2. Системи, об'єкти, принципи, субстрати та продукти біотехнології</b></p> <p>1. Основні принципи промислової організації біотехнологічних процесів. Компоненти біотехнологічної системи. Об'єкти біотехнології та їх біотехнологічні функції.</p> <p>2. Культури клітин і тканин; Генна інженерія. Методи генної інженерії. Сучасні біотехнології охорони навколишнього середовища.</p> <p>3. Біотехнологія отримання енергоносіїв.</p> <p>4. Біотехнологічні аналітичні системи.</p> <p>5. Біопшкодження матеріалів. Біологічні методи захисту.</p> <p>6. Біологічні методи при культивуванні, збереженні і захисті рослин.</p> <p><b>Види занять:</b> лекції, практичні заняття.</p> <p><b>Методи навчання:</b> мультимедійні презентації.</p> <p><b>Форми навчання:</b> денна, заочна.</p>
<p><b>Передреквізити</b></p>	<p>Загальні та фахові знання з мікробіології, біохімії, молекулярної біології, основи генетики, вірусології, генної інженерії.</p>
<p><b>Постреквізити</b></p>	<p>Знання та вміння є базовими для вивчення навчальних дисциплін «Біомолекулярна інженерія», «Мікробний синтез», «Клітинна інженерія».</p>
<p><b>Інформаційне забезпечення з бібліотеки та електронної бібліотеки університету</b></p>	<p><b>Електронна бібліотека:</b></p> <p><a href="http://ukrbin.com/index.php?action=about&amp;lang=2">http://ukrbin.com/index.php?action=about&amp;lang=2</a></p> <p><a href="https://www.globe.gov/ru/home">https://www.globe.gov/ru/home</a></p> <p><a href="http://epl.org.ua/environment-tax/zberzhennya-bioriznomanittya/">http://epl.org.ua/environment-tax/zberzhennya-bioriznomanittya/</a></p> <p><a href="http://www.sea.gov.ua/oldwebsite/GIS/BSR/UA/documents/legislation/Prog_bio.htm">http://www.sea.gov.ua/oldwebsite/GIS/BSR/UA/documents/legislation/Prog_bio.htm</a></p> <p><a href="https://menr.gov.ua/content/konvenciya-pro-bioriznomanittya.html">https://menr.gov.ua/content/konvenciya-pro-bioriznomanittya.html</a></p> <p><a href="http://www.biodivcanada.ca">http://www.biodivcanada.ca</a></p> <p><a href="http://biodiv-ukr.iatp.org.ua">http://biodiv-ukr.iatp.org.ua</a></p> <p><a href="http://biomon.org/">http://biomon.org/</a></p> <p><a href="http://www.grida.no/geo/geo3/russian/index.htm">http://www.grida.no/geo/geo3/russian/index.htm</a></p> <p><a href="http://mail.menr.gov.ua/publ/redbook/redbook.php">http://mail.menr.gov.ua/publ/redbook/redbook.php</a></p> <p><a href="http://www.necu.org.ua/bioriznomanittya/">http://www.necu.org.ua/bioriznomanittya/</a></p> <p>1. <a href="http://www.plantaeuropa.org">http://www.plantaeuropa.org</a></p> <p>2. <a href="http://pryroda.in.ua/blog/chervona-ta-zelena-knyga-2009/">http://pryroda.in.ua/blog/chervona-ta-zelena-knyga-2009/</a></p> <p>3. Никитин Г.А. Биохимические основы микробиологических производств. – К.: Вища школа, 1994. – 230 с.</p> <p>4. Руклиш М.П. Биотехнология бактериального синтеза. – Рига: Зинатне, 1992. – 367 с.</p> <p>5. Безбородов А.М. Биохимические основы микробиологического синтеза. Учебник. Издательство "Легкая и пищевая промышленность", 1984.</p> <p>6. Безбородов А.М., Квеситадзе Г.И. Микробиологический синтез.</p>

	Издательство: Проспект Науки, 2011.
<b>Локація та матеріально-технічне забезпечення</b>	Навчальні та мультимедійні аудиторії, проєктор
<b>Семестровий контроль, екзаменаційна методика</b>	Диференційний залік, тестування
<b>Кафедра</b>	мікробіології, сучасних біотехнологій та імунології
<b>Навчально-виховний підрозділ (НВП)</b>	Інститут біомедичних технологій
<b>Викладач(і)</b>	<p><b>Поєдинок Наталія Леонідівна</b></p>  <p><b>Посада:</b> доцент кафедри мікробіології, сучасних біотехнологій та імунології  <b>Науковий ступінь:</b> доктор біологічних наук  <b>Вчене звання:</b> старший науковий співробітник  <b>Профайл викладача:</b> <a href="https://fbmt.uu.edu.ua/informatsiya-pro-fakultet-2/vikladachi/poyedinok-nataliya-leonidivna/">https://fbmt.uu.edu.ua/informatsiya-pro-fakultet-2/vikladachi/poyedinok-nataliya-leonidivna/</a>  <b>Тел.:</b> 067-704-65-15  <b>E-mail:</b> <a href="mailto:poyedinok@ukr.net">poyedinok@ukr.net</a></p>
<b>Оригінальність навчальної дисципліни</b>	Авторський курс
<b>Посилання на дисципліну на сайті Moodle</b>	<a href="https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=1181">https://vo.uu.edu.ua/course/view.php?id=1181</a>

Розробники:

(Підпис)

Поєдинок Н.Л.

**ПЕРЕВІРЕНО:**

(посада, звання)

\_\_\_\_\_ (\_\_\_\_\_)

(підпис)

(прізвище та ініціали)

\_\_\_\_\_ 20\_\_ р.