

НАЦІОНАЛЬНИЙ АВІАЦІЙНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра біотехнології

УЗГОДЖЕНО
Декан ФЕБІТ

С. Боиченко

" 18 " 09 2019р



ЗАТВЕРДЖУЮ
Проректор з навчальної роботи

А. Гудманян

" 10 " 10 2019р



Система менеджменту якості

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА
навчальної дисципліни
«Мікробіологія біологічних агентів»

Галузь знань: 16 «Хімічна та біоінженерія»
Спеціальність: 162 «Біотехнології та біоінженерія»
Освітня-професійна програма: «Екологічна біотехнологія та біоенергетика»

Курс – 3 Семестр – 5,6

Лекції – 34 Екзамен – 5,6 семестр
Лабораторні заняття – 68
Самостійна робота – 93
Усього (годин/кредитів ECTS) –195/6,5

Домашнє завдання (1) – 6 семестр

Індекс РБ-5-162 /16-3.2.4

СМЯ НАУ РНП 10.02.04-01-2019



Робоча навчальна програма дисципліни «Мікробіологія біологічних агентів» розроблена на основі робочого навчального плану № РБ-5-162/16 підготовки підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», освітньо-професійної програми «Екологічна біотехнологія та біоенергетика», навчальної програми цієї дисципліни, індекс НБ-5-162/16-3.11, затвердженої ректором «ДТ» 10 2019 р., наказу ректора від 27.04.2018 № 207/од. та відповідних нормативних документів.

Робочу навчальну програму розробили:

к.с.-г.н., доцент кафедри біотехнології Л.С. Ястремська

асистент кафедри біотехнології А.В. Дразнікова

Робочу навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри спеціальності 162 «Біотехнології та біоінженерія», освітньо-професійної програми «Екологічна біотехнологія та біоенергетика» – кафедри біотехнології, протокол № 1 від «27» 08 2019 р.

Завідувач кафедри М.М. Барановський

Робоча навчальна програма обговорена та схвалена на засіданні науково-методичної редакційної ради Факультету екологічної безпеки, інженерії та технологій протокол № 1 від «17» 09 2019 р.

Голова НМРР В.А. Гроза

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Врахований примірник



ЗМІСТ

	стор.
1. Вступ	3
2. Зміст навчальної дисципліни	3
2.1. Тематичний план навчальної дисципліни	3
2.2. Домашнє завдання.....	6
3. Навчально-методичні матеріали з дисципліни	9
3.1. Список рекомендованих джерел.....	9
3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до технічних засобів навчання.....	10
4. Рейтингова система оцінювання набутих студентом знань та вмінь	10



ВСТУП

Робоча навчальна програма дисципліни розроблена на основі навчальної програми дисципліни «Мікробіологія біологічних агентів» та «Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.15 №37/роз.

Рейтингова система оцінювання (PCO) є невід'ємною складовою робочої навчальної програми і передбачає визначення якості виконаної студентом усіх видів аудиторної та самостійної навчальної роботи та рівня набутих ним знань та умінь шляхом оцінювання в балах результатів цієї роботи під час поточного, модульного та семестрового контролю, з наступним переведенням оцінки за багатобальною шкалою в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

PCO передбачає використання модульних рейтингових оцінок (поточної, контрольної, підсумкової), а також екзаменаційної або залікової, підсумкової семестрової та підсумкової рейтингових оцінок.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Тематичний план навчальної дисципліни

№ пор.	Назва теми	Обсяг навчальних занять (год.)			
		Усього	Лекції	Лабораторні	СРС
1		3	4	5	6
5 семестр					
Модуль № 1 “Наукові основи промислової мікробіології”					
1.1	Мікроорганізми як складова екосистеми. Основи життєдіяльності мікроорганізмів	4	2	-	2
	Визначення величини популяції мікроорганізмів	6	-	2 2	2
1.2.	Основні типи живлення мікроорганізмів	4	2	-	2
	Методи одержання та зберігання чистих та елективних культур мікроорганізмів	6	-	2 2	2
	Визначення здатності дріжджів засвоювати джерела вуглецю та азоту	8	-	2 2	2
1.3.	Гіперпродуценти як об'єкти промислової мікробіології	4	2	-	2
1.4.	Екстракція бактеріальної ДНК	8	-	2 2	2
1.5.	Модульна контрольна робота № 1	3	2	-	1
Усього за модулем № 1		43	8	16	19
Модуль № 2 “Особливості культивування мікроорганізмів із заданими властивостями”					
2.1.	Закономірності культивування мікроорганізмів в штучних умовах	4	2	-	2
	Контроль мікроорганізмів фізичними агентами	8	-	2 2	2
	Контроль мікроорганізмів за допомогою антимікробної хемотерапії	8	-	2 2	2
2.2.	Оптимізація умов культивування мікроорганізмів	4	2	-	2
	Біохімічні методи ідентифікації мікроорганізмів	6	-	2	2



				2	
2.3.	Регулювання процесу культивування мікроорганізмів	4	2		2
	Ідентифікація бактерій	7	-	2 2	3
2.4.	Модульна контрольна робота № 2	3	2	-	1
Усього за модулем № 2		44	8	16	20
Усього за 5 семестр		87	16	32	39
6 семестр					
Модуль № 3 “Біосинтетична активність мікроорганізмів – продуцентів біологічно активних речовин”					
3.1.	Загальна характеристика біологічно активних сполук мікробіологічного походження	4	2	-	2
	Вивчення мікроорганізмів ґрунту методом пластинок обростання.	7	-	2 2	3
3.2.	Використання мікроорганізмів для отримання антибіотиків.	4	2	-	2
	Виділення важливих у промисловому відношенні мікроорганізмів – продуцентів антибіотиків.	7	-	2 2	3
	Продуктування антибіотиків (пеніциліну) мікроорганізмами.	7	-	2 2	3
3.3.	Використання мікроорганізмів для отримання амінокислот та органічних кислот	4	2	-	2
	Біосинтез лимонної кислоти при культивуванні мікроскопічних грибів <i>Aspergillus niger</i>	7	-	2 2	3
3.4.	Використання мікроорганізмів для отримання вітамінів та ферментних препаратів	4	2	-	2
	Продуктування амілази ґрунтовими мікроорганізмами	7	-	2 2	3
3.5.	Модульна контрольна робота № 3	3	2	-	1
Усього за модулем № 4		54	10	20	24
Модуль № 4 “Мікробна біомаса – основа виробництва біологічно активних препаратів”					
4.1.	Використання мікроорганізмів для отримання імунобіологічних препаратів	5	2	-	3
	Виробництво та визначення лужних протеаз	7	-	2 2	3
4.2.	Особливості пробіотичних мікроорганізмів.	5	2		3
	Методи досліджень мікроорганізмів, що беруть участь в перетвореннях сполук азоту. Амоніфікація	7	-	2 2	1 2
4.3.	Мікробіологічні препарати для підвищення якості ґрунту та захисту рослин	4	2	-	2
4.4.	Визначення антимікробної активності рослинних екстрактів	8	-	2 2	2 2
4.5.	Визначення антимікробної активності рослинних екстрактів	7		2 2	1 2
4.6.	Домашнє завдання	8	-	-	8
	Модульна контрольна робота № 4	3	2	-	1



Усього за модулем № 5	54	8	16	30
Усього за 6 семестр	108	18	36	54
Усього за навчальною дисципліною	195	34	68	93

2.2. Домашнє завдання

Домашнє завдання (ДЗ) виконується в шостому семестрі, відповідно до затверджених в установленому порядку методичних рекомендацій, з метою закріплення та поглиблення теоретичних знань та вмінь студентів і є важливим етапом у засвоєнні навчального матеріалу, що викладається у п'ятому та шостому семестрах.

Домашнє завдання виконується на основі навчального матеріалу, винесеного на самостійне опрацювання студентами, і є складовою модулів №1-4.

Конкретною метою ДЗ може бути: обґрунтування вибору мікроорганізму-продуцента промислово важливих продуктів; обрахунок матеріального балансу виробництва продуктів мікробного синтезу; удосконалення процесу культивування мікроорганізмів; порівняльний аналіз технологій виробництва продуктів мікробного синтезу; оптимізація компонентів поживного середовища для культивування мікроорганізмів-продуцентів біологічно-активних сполук; наукове обґрунтування реальних проявів мікробіологічних процесів, описаних в літературі (робота з «кейсами») тощо.

Завдання на виконання ДЗ є індивідуальним (за видами та варіантами). Домашнє завдання студенти виконують вдома, а потім захищають його викладачеві.

Об'єм ДЗ становить 15-20 сторінок друкованого тексту з ілюстраціями та списком літератури, який оформлюється відповідно до вимог діючих стандартів. Обов'язковою умовою в підготовці ДЗ є використання наукових періодичних видань. Під час захисту ДЗ студент має зробити доповідь з електронною презентацією.

Час, потрібний для виконання ДЗ – 8 годин самостійної роботи.

3. НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНІ МАТЕРІАЛИ З ДИСЦИПЛІНИ

3.1. Список рекомендованих джерел

Основні рекомендовані джерела

3.1.1. Бондар І.В. Промислова мікробіологія. Харчова і агробіотехнологія: навч. посібник / І.В. Бондар, В.М. Гуляєв. – Дніпродзержинськ: Дніпродзержинський держ. технічний ун-т. – ДДТУ, 2004. – 280 с. – Режим доступу: <http://www.dstu.dp.ua/Portal/Data/5/8/2-8-b4.pdf>

3.1.2. Климнюк С.І. Практична мікробіологія: навч.посібник/ С.І. Климнюк [та ін.] – Тернопіль: Укрмедкнига, 2004. – 439 с.

3.1.3. Мікробіологія біологічних агентів: лабораторний практикум/ Е.М. Попова, О.А. Васильченко, А.В.Дражнікова, В.В. Хробуст. – К. : НАУ, 2014. – 88с.

3.1.4. Нетрусов А. И. Практикум по микробиологии [Текст]: Уч. пособие для вузов /Под ред. Нетрусова А. И. – М.: Академия, 2005. – 608с. – Режим доступу: http://academia-media.kz/ftp_share/books/fragments/fragment_21035.pdf

3.1.5. Патица В.П. та ін. Біологічний азот / за ред. В.П.Патики. – Київ: Світ, 2003. – 424 с.

3.1.6. Патица В.П. Екологія мікроорганізмів: посібник / В.П. Патица, Т.Г. Омелянець, І.В. Гриник, В.Ф. Петриченко. – К.: Основа, 2007. – 188 с.



3.1.7. Сергійчук М.Г. Мікробіологія [Текст]: Підручник / М. Г. Сергійчук, В.К. Позур, Т.М. Фурзікова [та ін.] – К.: Видавничо-поліграфічний центр "Київський університет", 2005. – 375 с. – Режим доступу: <http://www.twirpx.com/file/1875913/>

3.1.8. Современная микробиология. Прокариоты: В 2-х томах. Т. 1. Пер. с англ. / Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2009. – 656 с.

3.1.9. Современная микробиология: Прокариоты: В 2-х томах: Т. 2. Пер. с англ./ Под ред. Й. Ленгелера, Г. Дрекса, Г. Шлегеля. – М.: Мир, 2009. – 496 с.

3.1.10. Стейниер Р., Эдильберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов: В 3-х томах. Т. 1. Пер. с англ. – М.: Мир, 1979, – 320 с.

3.1.11. Стейниер Р., Эдильберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов: В 3-х томах. Т. 2. Пер. с англ. – М.: Мир, 1979, – 334 с.

3.1.12. Стейниер Р., Эдильберг Э., Ингрэм Дж. Мир микробов: В 3-х томах. Т. 3. Пер. с англ. – М.: Мир, 1979, – 486 с.

3.1.13. Яворська Г.В. Промислова мікробіологія [Текст]: навч. посіб. для студ. вищ. навч. закл. / Г.В. Яворська, С.П.Гудзь, С.О. Гнатуш. – Л.: Вид. центр ЛНУ ім. І. Франка, 2009. – 256 с.

Додаткові рекомендовані джерела

3.1.14. Іутинська Г.О. Ґрунтова мікробіологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.

3.1.15. Клещев Н.Ф. Общая промышленная биотехнология: Технология бродильных производств : учеб. пособие / Н.Ф. Клещев, М.П. Бенько. – Х.: Национальный технический ун-т "Харьковский политехнический ин-т", 2007. – 200 с.

3.1.16. Лещинская И. Б. и др. Микробная биотехнология / Казанский гос. ун-т; АН Республики Татарстан / И.Б. Лещинская (науч.ред.). – Казань: Унипресс: ДАС, 2000. – 368с.

3.1.17. Козлова І.П. Геохімічна діяльність мікроорганізмів та її прикладні аспекти / Козлова І.П., Радченко О.С., Степура Л.Г., Кондратюк Т.О. – К.: Наукова думка, 2008. – 528 с.

3.1.18. Сидоров Ю.І. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості: навчальний посібник/ Ю.І . Сидоров, Р. Й. Влязло, В.П. Новіков. – Львів: Інтелект-Захід, 2007. – 736 с.


3.1.19. Чуешов В. И. Промышленная биотехнология: учеб. пособие для студ. вузов / В. И. Чуешов [и др.] – Х.: Издательство НФаУ "Золотые страницы", 2004. – 112 с.

3.1.20. Goldman Emanuel, Green Lorrence H. Practical Handbook of microbiology. – 2nd editon. – New York: CRC Press, 2008. – 853 p.

3.2. Перелік наочних та інших навчально-методичних посібників, методичних матеріалів до ТЗН

№ пор.	Назва	Шифр тем за тематичним планом	Кількість
1	2	3	4
1.	Презентаційні слайди	1.2-1.3, 2.1-2.3	Електронна версія
2.	Методичні вказівки з виконання лабораторних робіт	1.1-1.4, 2.1-2.4	Лабораторний практикум

4. РЕЙТИНГОВА СИСТЕМА ОЦІНЮВАННЯ НАБУТИХ СТУДЕНТОМ ЗНАТЬ ТА ВМІНЬ

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Мікробіологія біологічних агентів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 10.02.04 – 01-2019
		Стор. 8 із 11	

4.1. Оцінювання окремих видів виконаної студентом навчальної роботи здійснюється в балах відповідно до табл. 4.1.

Таблиця 4.1

Оцінювання окремих видів навчальної роботи студента

5 семестр				
Модуль №1		Модуль №2		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторної роботи № 1.1-1.4 (4×6б)	24 (сумарна)	Виконання та захист лабораторної роботи № 2.1-2.4 (4×5б)	20 (сумарна)	
Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	6	Виконання та захист домашнього завдання №1	10	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №1 студент має набрати не менше 18 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №2 студент має набрати не менше 18 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №1	14	Виконання модульної контрольної роботи №2	14	
Усього за модулем №1	44	Усього за модулем №2	44	
Диференційований залік				
Усього за 5 семестр				100
6 семестр				
Модуль №3		Модуль №4		Мах кількість балів
Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	Вид навчальної роботи	Мах кількість балів	
Виконання та захист лабораторних робіт №3.1-3.5 (6б×5)	30 (сумарна)	Виконання та захист лабораторних робіт №4.1-4.3(7б×3)	21 (сумарна)	
		Виконання та захист домашнього завдання №2	9	
<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №3 студент має набрати не менше 18 балів</i>		<i>Для допуску до виконання модульної контрольної роботи №4 студент має набрати не менше 18 балів</i>		
Виконання модульної контрольної роботи №3	14	Виконання модульної контрольної роботи №4	14	
Усього за модулем №3	44	Усього за модулем №4	44	
Семестровий екзамен				
Усього за 6 семестр				100

4.2. Виконані види навчальної роботи зараховуються студенту, якщо він отримав за них позитивну рейтингову оцінку (табл. 4.2).

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Мікробіологія біологічних агентів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 10.02.04 – 01-2019
		Стор. 9 із 11	

4.3. Сума рейтингових оцінок, отриманих студентом за окремі види виконаної навчальної роботи, становить поточну модульну рейтингову оцінку, яка заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.2

Відповідність рейтингових оцінок за окремі види навчальної роботи в балах оцінкам за національною шкалою

Рейтингова оцінка в балах							Оцінка за національною шкалою
Виконання та захист лабораторних робіт модулів:			Виконання завдань на знання теоретичного матеріалу	Виконання та захист домашнього завдання		Виконання модульної контрольної роботи	
№1,3	№2	№ 4		№1	№2		
6	5	7	6	9-10	9	13-14	Відмінно
5	4	6	5	8	7-8	11-12	Добре
4	3	4-5	4	6-7	6	8-10	Задовільно
менше 4	менше 3	менше 4	менше 4	менше 6	менше 6	менше 8	Незадовільно

4.4. Сума поточної та контрольної модульних рейтингових оцінок становить підсумкову модульну рейтингову оцінку (табл.4.3), яка в балах та за національною шкалою заноситься до відомості модульного контролю.

Таблиця 4.3

Відповідність підсумкових модульних рейтингових оцінок в балах оцінкам за національною шкалою

Модуль №1-4	Оцінка за національною шкалою
40-44	Відмінно
33-39	Добре
27-32	Задовільно
менше 27	Незадовільно

4.5. Сума підсумкових модульних рейтингових оцінок у балах становить підсумкову семестрову модульну рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінку за національною шкалою (табл. 4.4).

4.7. Сума підсумкової семестрової модульної та залікової/екзаменаційної рейтингових оцінок у балах (табл.4.5) становить підсумкову семестрову рейтингову оцінку, яка перераховується в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS (табл. 4.6).

Таблиця 4.4


Відповідність підсумкової семестрової модульної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою
79-88	Відмінно

Таблиця 4.5

Відповідність залікової/екзаменаційної рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою

Оцінка в балах		Оцінка за національною шкалою
Залікова	Екзамен.	
12	11-12	Відмінно

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Мікробіологія біологічних агентів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 10.02.04 – 01-2019
		Стор. 10 із 11	

66-78	Добре	10	9-10	Добре
53-65	Задовільно	8	7-8	Задовільно
менше 53	Незадовільно	-	менше 7	Незадовільно

4.8. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка в балах, за національною шкалою та шкалою ECTS заноситься до заліково-екзаменаційної відомості, навчальної картки та залікової книжки студента.

Таблиця 4.6


Відповідність підсумкової семестрової рейтингової оцінки в балах оцінці за національною шкалою та шкалою ECTS

Оцінка в балах	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Пояснення
90-100	Відмінно	A	Відмінно (відмінне виконання лише з незначною кількістю помилок)
82-89	Добре	B	Дуже добре (вище середнього рівня з кількома помилками)
75-81		C	Добре (в загальному вірне виконання з певною кількістю суттєвих помилок)
67-74	Задовільно	D	Задовільно (непогано, але зі значною кількістю недоліків)
60-66		E	Достатньо (виконання задовольняє мінімальним критеріям)
35-59	Незадовільно	FX	Незадовільно (з можливістю повторного складання)
1-34		F	Незадовільно (з обов'язковим повторним курсом)

4.9. Підсумкова семестрова рейтингова оцінка заноситься до залікової книжки та навчальної картки студента, наприклад, так: **92/Відм./A**, **87/Добре/B**, **79/Добре/C**, **68/Задов./D**, **65/Задов./E** тощо.

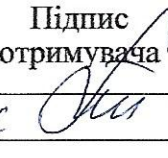
4.10. Підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни визначається як середньоарифметична оцінка з підсумкових семестрових рейтингових оцінок у балах (з цієї дисципліни – за п'ятий та шостий семестри) з наступним її переведенням в оцінки за національною шкалою та шкалою ECTS.

Зазначена підсумкова рейтингова оцінка з дисципліни заноситься до Додатку до диплома.

	Система менеджменту якості. Робоча навчальна програма навчальної дисципліни "Мікробіологія біологічних агентів"	Шифр документа	СМЯ НАУ РНП 10.02.04 – 01-2019
		Стор. 11 із 11	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	0302	07.10.1999	Сергій Меленчук		

(Ф 03.02 – 02)

АРКУШ ОЗНАЙОМЛЕННЯ З ДОКУМЕНТОМ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Підпис ознайомленої особи	Дата ознайомлення	Примітки

(Ф 03.02 – 04)

АРКУШ РЕЄСТРАЦІ РЕВІЗІЙ

№ пор.	Прізвище ім'я по-батькові	Дата ревізії	Підпис	Висновок щодо адекватності

(Ф 03.02 – 03)

АРКУШ ОБЛІКУ ЗМІН

№ зміни	№ листа (сторінки)				Підпис особи, яка внесла зміну	Дата внесення зміни	Дата введення зміни
	Зміненого	Заміненого	Нового	Анульованого			

(Ф 03.02 – 32)

УЗГОДЖЕННЯ ЗМІН

	Підпис	Ініціали, прізвище	Посада	Дата
Розробник				
Узгоджено				
Узгоджено				
Узгоджено				