

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Національний авіаційний університет
Факультет екологічної безпеки, інженерії та технологій
Кафедра біотехнології



Система менеджменту якості

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

Аудиторні заняття – 102 Екзамен – 5,6 семестр
Самостійна робота – 93
Усього (годин/кредитів ECTS) – 195/6,5

Індекс НБ-5-162/16-3.11

СМЯ НАУ НІ 10.02.04-01-2019



Навчальну програму дисципліни «Мікробіологія біологічних агентів» розроблено на основі освітньо-професійної програми та навчального плану № НБ-5-162/16 підготовки здобувачів вищої освіти освітнього ступеня «Бакалавр» за спеціальністю 162 «Біотехнології та біоінженерія», освітньо-професійної програми «Екологічна біотехнологія та біоенергетика», наказу ректора від 27.04.2018 № 207/од. та відповідних нормативних документів.

Навчальну програму розробили:

к.с.-г.н., доцент кафедри біотехнології Л. Ястремська
асистент кафедри біотехнології А. Дразнікова

Навчальну програму обговорено та схвалено на засіданні випускової кафедри біотехнології 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

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

УЗГОДЖЕНО

Декан ФЕБІТ С. Бойченко
" 17 " 09 2019 р.

Рівень документа – 3б

Плановий термін між ревізіями – 1 рік

Контрольний примірник



1. ПОЯСНЮВАЛЬНА ЗАПИСКА

Навчальна програма навчальної дисципліни "Мікробіологія біологічних агентів" розроблена на основі "Методичних вказівок до розроблення та оформлення навчальної та робочої навчальної програм дисциплін», введених в дію розпорядженням від 16.06.2015р. №37/роз .

Дана навчальна дисципліна є теоретичною основою сукупності знань та вмінь, що формують мікробіологічний профіль фахівця в області біотехнологій. Дисципліна "Мікробіологія біологічних агентів" дає цілісне уявлення про науково обґрунтоване використання мікроорганізмів в різних галузях промисловості та формує у майбутніх спеціалістів здатність забезпечити вирішення професійних задач, пов'язаних з розробкою оптимальних технологій виробництва продуктів мікробіологічного синтезу.

Метою викладання навчальної дисципліни є надання майбутнім фахівцям науково-теоретичних знань і практичних навиків з мікробіології та біотехнології, необхідних для розроблення нових технологій виробництва біологічно активних речовин мікробного походження.

Завданнями вивчення навчальної дисципліни є:

- засвоєння морфологічних та фізіологічних особливостей мікроорганізмів різних таксономічних груп, що використовуються в якості біологічних агентів у мікробному синтезі промислово важливих метаболітів;
- забезпечення необхідного рівня знань для правильного науково обґрунтованого вибору технологічних схем одержання біотехнологічної продукції;
- оволодіння майбутніми фахівцями класичними та сучасними мікробіологічними та біотехнологічними методами досліджень.

У результаті вивчення даної навчальної дисципліни студент повинен:

Знати:

- предмет вивчення мікробіології та її значення як фундаменту сучасної біотехнології;
- сучасні методи дослідження мікроорганізмів (мікроскопічні, мікробіологічні, біологічні, біохімічні, фізико-хімічні, генетичні тощо);
- характеристику продуцентів біологічно активних речовин (ферментів, вітамінів, антибіотиків, екзополісахаридів, токсинів, стимуляторів росту рослин і тварин, органічних кислот тощо);
- фізіологічні особливості мікроорганізмів-продуцентів, основні механізми обміну речовин та механізми засвоєння субстратів;
- основні шляхи створення мікроорганізмів-продуцентів;
- особливості культивування мікроорганізмів-продуцентів із заданими властивостями, закономірності росту та розмноження бактерій в періодичній і безперервній культурі;
- основні принципи регуляції метаболізму та швидкості росту мікроорганізмів-продуцентів біологічно активних речовин;
- отримання біологічно активних речовин, окремих компонентів мікробної клітини та біомаси.

Вміти:

- досліджувати мікроорганізми за допомогою методів мікроскопії;
- готувати різні види препаратів мікроорганізмів і обирати методи їх дослідження;



- оптимізувати склад поживних середовищ різного призначення для культивування мікроорганізмів із заданими властивостями;
- виділяти чисті культури мікроорганізмів-продуцентів;
- підраховувати кількість мікроорганізмів (біомасу) у культуральній рідині;
- відпрацьовувати та здійснювати контроль параметрів процесу культивування мікроорганізмів-продуцентів;
- розробляти екологічно безпечні методики отримання біологічно активних речовин.

Навчальний матеріал дисципліни структурований за модульним принципом і складається з чотирьох навчальних модулів, а саме:

- навчального модуля № 1 «Наукові основи промислової мікробіології»
- навчального модуля № 2 «Особливості культивування мікроорганізмів із заданими властивостями»
- навчального модуля № 3 «Біосинтетична активність мікроорганізмів – продуцентів біологічно активних речовин»
- навчального модуля № 4 «Мікробна біомаса – основа виробництва біологічно активних препаратів», кожен з яких є логічно завершеною, відносно самостійною, цілісною частиною навчальної дисципліни, засвоєння якої передбачає проведення модульної контрольної роботи та аналіз результатів її виконання.

Навчальна дисципліна «Мікробіологія біологічних агентів» базується на знаннях таких дисциплін, як: «Біологія клітини», «Загальна мікробіологія і вірусологія», «Загальна та неорганічна хімія», «Органічна хімія» та є базою для вивчення таких дисциплін, як: «Біохімія біологічних агентів» «Генетика», «Біохімія» та інших.

2. ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

2.1. Модуль № 1 «Наукові основи промислової мікробіології»

Тема 2.1.1. Роль мікроорганізмів у отриманні біологічно активних речовин. Мікроорганізми як один з основних компонентів у біотехнологічному процесі. Промислова мікробіологія – масштабне отримання біологічно активних речовин для потреб сільського господарства, медицини, харчової промисловості і т.д. Внесок вітчизняних вчених у розвиток промислової мікробіології. Сучасна мікробіологія та її роль в сучасній біотехнології.

Тема 2.1.2. Основні типи живлення мікроорганізмів

Основи життєдіяльності мікроорганізмів. Коротка характеристика основних відмінностей у будові клітини прокариот та еукариот. Будова мембран та механізми транспорту поживних речовин. Роль окремих мікро- та макроелементів, інших поживних речовин у функціонування мікробної клітини. Вплив окремих поживних речовин на фізіологічні особливості мікроорганізмів. Залежність процесів росту мікробної клітини від компонентного складу середовища культивування. Визначення питомої швидкості росту.

Тема 2.1.3. Гіперпродуценти як об'єкти промислової мікробіології

Гіперпродуценти – мікроорганізми з високою здатністю до синтезу цільового продукту. Основні шляхи отримання гіперпродуцентів – це створення мутантів. Роль мутуючих факторів у отриманні гіперпродуцентів. Отримання гіперпродуцентів методом генетичної інженерії. Роль плазмід у над синтезі окремих біологічно активних речовин.

2.2. Модуль № 2 «Особливості культивування мікроорганізмів із заданими властивостями»

Тема 2.2.1. Закономірності культивування мікроорганізмів в штучних умовах. Культивування мікроорганізмів – це процес, який забезпечує ефективне функціонування мікробної клітини з метою забезпечення максимально високого синтезу цільового



продукту. Фази розвитку культури мікроорганізмів. Поняття росту культури мікроорганізмів та чисельності популяції. Фактори впливу на розвиток популяції мікроорганізмів. Класифікація процесів культивування мікроорганізмів.

Тема 2.2.2. Оптимізація умов культивування мікроорганізмів

Отримання цільового продукту – це процес метаболізму субстрату за допомогою ферментних комплексів мікроорганізмів. Вплив температури, концентрації субстрату, проникності клітинної мембрани на метаболізм субстрату. Визначення лімітуючи ферментних комплексів у синтезі цільового продукту та їх регуляція. Методологія отримання гомогенної культури базується на застосуванні теплового шоку, регуляції ефектом проникності клітинної мембрани, метаболічної регуляції (індукції), регуляції.

Тема 2.2.3. Регулювання процесу культивування мікроорганізмів

Вплив різних компонентів середовища культивування на накопичення біомаси. Залежність синтезу цільового продукту від концентрації субстрату. Різниця у впливі складу середовища культивування та концентрації субстрату на накопичення біомаси та на синтез цільового продукту.

2.3. Модуль № 3 «Біосинтетична активність мікроорганізмів – продуцентів біологічно активних речовин»

Тема 2.3.1. Загальна характеристика біологічно активних сполук мікробіологічного походження.

Біологічно активні речовини мікробного походження – це, в основному, вторинні продукти синтезу. Залежність синтезу вторинних продуктів від фази розвитку популяції мікроорганізмів. Особливості регуляції синтезу вторинних продуктів. Відмінні продукти синтезу мікроорганізмів – біологічно активні речовини. Роль БАР у ефективності лікування, діагностиці та профілактиці хвороб людей, тварин та рослин, харчуванні людей та відгодівлі худоби, розвитку паливної та енергетичної промисловостей та інших галузях народного господарства

Тема 2.3.2. Використання мікроорганізмів для отримання антибіотиків

Антибіотики – речовини з високою біологічною активністю до певних груп мікроорганізмів, здатних затримувати їх ріст та розмноження. Вибірковість біологічної дії антибіотиків. Класифікація антибіотиків за механізмом дії. Механізми стійкості мікроорганізмів до антибіотиків. Продуценти антибіотиків. Характеристика будови та фізіологічних особливостей актиноміцет. Вплив окремих компонентів середовища культивування на синтез антибіотиків. Характеристика стадій біотехнологічного процесу біосинтезу антибіотиків.

Тема 2.3.3. Використання мікроорганізмів для отримання амінокислот та органічних кислот.

Характеристика продуцентів амінокислот. Амінокислоти – первинні метаболіти мікробної клітини. Особливості регуляції синтезу первинних метаболітів. Роль фази розвитку культури у синтезі амінокислот. Мікрококи – основні продуценти глютамінової кислоти та лізину. Характеристика продуцентів органічних кислот. Особливості біосинтезу лимонної кислоти. Оцтовокислі бактерії – продуценти оцтової кислоти.

Тема 2.3.4. Використання мікроорганізмів для отримання вітамінів та ферментних препаратів.

Мікроорганізми – продуценти вітамінів В₁₂, В₂, β-каротину. Роль вітамінів у функціонуванні макроорганізму. Розроблення оптимальних умов культивування з метою накопичення цільового продукту. Отримання ферментних препаратів за допомогою мікробної маси. Оптимізація культури для підвищення біосинтетичної активності.



2.4. Модуль № 4 «Мікробна біомаса – основа виробництва біологічно активних препаратів»

Тема 2.4.1. Використання мікроорганізмів для отримання імунобіологічних препаратів.

Мікроорганізми – продуценти імунобіологічних препаратів. Поняття інфекційного процесу. Патогенність. Фактори патогенності. Вірулентність. Поняття пасивного та активного імунітету. Особливості виготовлення живих, атенуйованих, убитих вакцин, анатоксинів. Моно- та полівалентні вакцини. Специфічність імунобіологічних препаратів. Критерії оцінки ефективності вакцинації. Особливості отримання і застосування моноклональних антитіл.

Тема 2.4.2. Особливості пробіотичних мікроорганізмів.

Роль пробіотиків у функціонуванні людського та тваринного організмів. Мікроорганізми в основі створення пробіотиків. Роль чистої культури у створенні пробіотиків. Умови культивування для збереження основних властивостей мікроорганізмів-пробіотиків. Чутливість пробіотиків до антибіотиків.

Тема 2.4.3. Мікробіологічні препарати для підвищення якості ґрунту та захисту рослин.

Роль бульбочкових бактерій у кругообігу азоту у природі. Отримання максимальної біомаси з високою біологічною активністю. Вплив фіторегуляторів на ефективність азотфіксації. Основна проблема нових препаратів захисту рослин – це екологічність. Біологічний метод захисту рослин. Продуценти бактеріальних препаратів біологічного методу захисту рослин. Схема патогенної дії токсинів бактерій. Продуценти грибних препаратів біологічного методу захисту рослин. Способи отримання фунгіцидів нового покоління.

3. СПИСОК РЕКОМЕНДОВАНИХ ДЖЕРЕЛ

3.1. 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.
- 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. Дrajнікова, 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 доступа: https://vk.com/doc-41694693_326448243?hash=30f4f7cd4c4b853fd8&dl=9c86fdbde971c5bbd
- 3.1.5. Буценко Л.М. Технології мікробного синтезу лікарських засобів: навч. посібн./ Л.М. Буценко, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог. – К: НУХТ, 2010. – 323с.
- 3.1.6. Патица В.П. Біологічний азот / за ред. В.П. Патики. – Київ: Світ, 2003. – 424 с.
- 3.1.7. Патица В.П. Екологія мікроорганізмів: посібник / В.П. Патица, Т.Г. Омелянець, І.В. Гриник, В.Ф. Петриченко. – К.: Основа, 2007. – 188 с.
- 3.1.8. 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/>
- 3.1.9. 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.
- 3.1.10. 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.



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

3.1.12. Петров Л.Н. Бактериальные пробиотики: биотехнология, клиника, алгоритмы выбора / Л.Н. Петров, Н.Б. Вербицкая, В.П. Добрица, Г.Н. Галкин, Н.Л. Петров.- СПб.: ФГУП Гос. НИИ ОЧБ, 2008.-136 с.

3.1.13. Технологія пробіотиків: Підруч. / С.О. Старовойтова, О.І. Скроцька, Ю.М. Пенчук, Т.П. Пирог. – К.: НУХТ, 2012. – 318 с.

3.1.14. 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.

3.2. Додаткові рекомендовані джерела

3.2.1. Іутинська Г.О. Грунтова мікробіологія: Навчальний посібник. – К.: Арістей, 2006. – 284 с.

3.2.2. 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.


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

3.2.4. 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.

3.2.5. 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.

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

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

	Система менеджменту якості. Навчальна програма навчальної дисципліни "Мікробіологія біологічних агентів"	Шифр документа	СМЯ НАУ НП 10.02.04 – 01-2019
		Стор. 8 із 8	

(Ф 03.02 – 01)

АРКУШ ПОШИРЕННЯ ДОКУМЕНТА

№ прим.	Куди передано (підрозділ)	Дата видачі	П.І.Б. отримувача	Підпис отримувача	Примітки
1	ВЗ02	07.10.19	Рігеру Меланге	<i>[Signature]</i>	

(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 РЕЄСТРАЦІЇ РЕВІЗІЇ

№ 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				