

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ «БІОТЕХНОЛОГІЯ ХІМІЧНОЇ ГАЛУЗІ»



Ступінь освіти	бакалавр
Освітня програма	Хімічні технології та інженерія
Тривалість викладання	7-й семестр
Заняття:	13 чверть
лекції:	2 години
лабораторні	2 година
	14 чверть
лекції:	2 години
лабораторні	2 година
Мова викладання	українська

Кафедра, що викладає хімії та хімічної інженерії



Викладач:
Овчаренко Аліна Олександрівна
Доцент, канд. хім. наук

Персональна сторінка
https://himik.nmu.org.ua/ua/about_dep/OvcharenkoAO.php
E-mail:
ovcharenko.al.o@nmu.one

1. Анотація до курсу

Біотехнологія хімічної галузі – міждисциплінарна галузь науки, яка вивчає сукупність промислових методів, які використовують живі організми, клітини, тканини, продукти їх метаболізму та біологічні процеси для виробництва цінних для народного господарства продуктів. Біотехнологічні дослідження цієї науки спрямовані на забезпечення населення екологічно безпечними продуктами харчування, медичними препаратами, енергетичними матеріалами, тому здобувають значного поширення як взагалі у світі, так і в Україні. У рамках курсу викладено матеріал щодо особливостей функціонування і розвитку біологічних систем хімічної галузі з виявленням закономірностей для створення технічних умов проведення спрямованого біосинтезу. Розглянуто питання вирішення переліку комплексних задач, які допоможуть уникнути загрози виникнення порушень збалансованості екосистем (вичерпання природних ресурсів, нестачі продуктів, енергії, тощо).

Опанування теоретичних і практичних основ біотехнології хімічної галузі дозволить розглянути питання зробити базовими у подоланні продовольчих, енергетичних, сировинних та екологічних проблем. Така компетентність сприяє

формуванню і розвитку в здобувачів освіти здатності успішно здійснювати біосинтез продуктів і матеріалів, необхідних для вдосконалення сучасних і створення новітніх технологій як в Україні, так на світового ринку.

2. Мета та завдання курсу

Мета дисципліни – формування компетентностей щодо уявлень про специфіку біотехнологічних процесів у хімічній галузі, про вплив фізико-хімічних факторів на властивості біотехнологічної продукції, принципи раціонального вибору та використання біологічних систем для проведення спрямованого біосинтезу, пошук шляхів збереження стійкості та підвищення продуктивності біосфери.

Завдання курсу:

- ознайомити здобувачів вищої освіти з розвитком науки біотехнології хімічної галузі як самостійної галузі знань у світі та в Україні; з особливостями функціонування і розвитку промислових біологічних систем та їх раціонального використання;
- розглянути питання вирішення комплексних задач, які зменшують загрозу виникнення порушень збалансованості екосистем (вичерпання природних ресурсів, нестачі продуктів, енергії, тощо);
- вивчити технічні умови та параметри перебігу біотехнологічних процесів, особливості та фактори впливу на них;
- навчити здобувачів вищої освіти для встановлення закономірностей використовувати різні методи біотехнологічних досліджень, що мають системний підхід та включають цілий ряд спеціальних експериментальних засобів й прийомів.

3. Результати навчання

Знати:

- теоретичні основні поняття біотехнології хімічної галузі;
- методи та інструментальні засоби виробництва біотехнологічної продукції
- проблеми і перспективи біотехнології хімічної галузі в Україні

Вміти:

- використовувати різні методи біотехнологічних досліджень, що мають системний підхід та включають цілий ряд спеціальних експериментальних засобів й прийомів для встановлення закономірностей;
- вибирати та обчислювати параметри роботи окремих видів біотехнологічного обладнання на підставі знань професійно-орієнтованих наук та сучасних методів і новітніх приладів контролю.

4. Структура курсу

ЛЕКЦІЇ

1. Теоретичні основні поняття біотехнології хімічної галузі.

1.1. Предмет, об'єкти, методи, завдання та місце науки «Біотехнологія хімічної галузі».

1.2. Історичний огляд її становлення. 2. Загальна характеристика біооб'єктів-продуцентів та їх роль у біотехнології.

2. Загальна характеристика біооб'єктів-продуцентів та їх роль у біотехнології.

2.1. Різноманітність прокаріотичних і еукаріотичних організмів у біотехнологічних процесах хімічних галузей.

2.2. Види біотехнологічної продукції та нормативні вимоги до контролю її якості.

3. Методи та інструментальні засоби виробництва біотехнологічної продукції, методи збереження її якості.

3.1. Методи виробництва біотехнологічної продукції.

3.2. Методи збереження якості біотехнологічної продукції.

3.3. Особливості параметрів технологічних режимів біотехнологічних процесів.

3.4. Методи підвищення продуктивності біооб'єктів-продуцентів

4 Промислове використання біотехнології в природоохоронній діяльності.

4.1. Біотехнологія утилізації промислових відходів

4.2. Біотехнологія очищення стічних вод

4.3. Біотехнологія виробництва біопалива

4.5. Біотехнологія добування металів з мінеральної сировини

4.6. Біоаналітичні системи у виробничих процесах

4.7. Агробіотехнологія

4.8. Біотехнологія захисту довкілля.

ЛАБОРАТОРНІ ЗАНЯТТЯ

ЛР-1 – Інструктаж з правил техніки безпеки в біотехнологічній лабораторії. Лабораторне обладнання для проведення досліджень.

ЛР-2 – Вивчення різноманіття об'єктів-продуцентів біотехнологічного виробництва, морфологічних та біохімічних особливостей їх структури.

ЛР-3 – Визначення основних видів поживних субстратів, їх складових компонентів для біотехнологічного виробництва.

ЛР-4 – Ознайомлення з сучасними методами мікроскопічного дослідження об'єктів-продуцентів біотехнологічної продукції.

ЛР-5 – Вивчення основних параметрів технологічних режимів в біотехнологічних процесах.

ЛР-6 – Вивчення методів збереження якості біотехнологічної продукції.

5. Технічне обладнання та/або програмне забезпечення

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
ЛР-1	Інструктаж з правил техніки безпеки в біотехнологічній лабораторії. Лабораторне обладнання для проведення досліджень.	Інструктаж з техніки безпеки Лабораторний посуд
ЛР-2	Вивчення різноманіття об'єктів-	Лабораторний посуд

№ роботи (шифр)	Назва роботи	Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, що застосовуються при проведенні роботи
	продуцентів біотехнологічного виробництва, морфологічних та біохімічних особливостей їх структури.	Набір реактивів Нагріваючий елемент Аналітичні ваги Дистильована вода
ЛР-3	Визначення основних видів поживних субстратів, їх складових компонентів для біотехнологічного виробництва.	Лабораторний посуд Набір реактивів Органічні розчинники Фільтрувальний папір Таблиці Нагріваючий елемент Аналітичні ваги Сушільна шафа Муфельна піч Титрувальний стіл з бюретками
ЛР-4	Ознайомлення з сучасними методами мікроскопічного дослідження об'єктів-продуцентів біотехнологічної продукції.	Лабораторний посуд Набір реактивів Нагріваючий елемент Аналітичні ваги Колориметр фотоелектричний концентраційний з комплектом кювет Кондуктометр
ЛР-5	Вивчення основних параметрів технологічних режимів в біотехнологічних процесах.	Лабораторний посуд Набір реактивів Нагріваючий елемент Аналітичні ваги рН-індикатори
ЛР-6	Вивчення методів збереження якості біотехнологічної продукції.	Лабораторний посуд Набір реактивів Органічні розчинники Нагріваючий елемент Колориметр фотоелектричний концентраційний з комплектом кювет Кондуктометр Перемішувач магнітний Аналітичні ваги

Теми для самостійної роботи і виконання індивідуальних завдань:

1. Промислова біотехнологія для вирішення екологічних проблем попадання стічних вод у довкілля (використання біологічних фільтрів, біоплато).
2. Промислове виробництво біогазу з органічних відходів.
3. Технологічні параметри процесу біометаногенезу, складові компоненти біогазу та установки для його виготовлення.
4. Альтернативний вид біопалива – біоетанол.
5. Промислова біотехнологія отримання біодизельного палива з олійних культур та її екологічні переваги.
6. Біотехнологічне вилуговування цінних перехідних металів з мінеральної сировини та його екологічні переваги.

7. Промислові біоаналітичні системи – біосенсори на основі ферментів або клітин та переваги їхнього використання.

8. Промислова біотехнологічна переробка органічних відходів методом вермикомпостування.

9. Мікробіотехнологічне очищення ґрунту від нафтового забруднення.

10. Методи контролю екологічної безпеки біотехнологічної продукції за нормативними вимогами міжнародних стандартів GLP, GCP, GMP.

6. Система оцінювання та вимоги

6.1. Навчальні досягнення здобувачів вищої освіти за результатами вивчення курсу оцінюватимуться за шкалою, що наведена нижче:

Рейтингова шкала	Інституційна шкала
90 – 100	відмінно
74-89	добре
60-73	задовільно
0-59	незадовільно

Загальні критерії досягнення результатів навчання відповідають описам 6-го кваліфікаційного рівня НРК.

6.2. Здобувачі вищої освіти можуть отримати підсумкову оцінку з навчальної дисципліни на підставі поточного оцінювання знань за умови, якщо набрана кількість балів з поточного тестування та самостійної роботи складатиме не менше 60 балів.

Теоретична частина оцінюється за результатами здачі двох контрольних тестових робіт, кожна з яких містить тестові закриті запитання: вірна відповідь кожного оцінюється в 10 балів, максимальна кількість 100 балів; загалом за чотири контрольних тестових завдань – 40 % (максимум 40 балів) від оцінки за дисципліну.

Лабораторні заняття оцінюються шляхом перевірки виконання лабораторної роботи, їхнього захисту і відповідей на контрольні питання. Кількість лабораторних робіт складає 6.

За виконання усіх лабораторних робіт здобувач отримує максимум 48 бал: для кожної лабораторної роботи за виконання, оформлення звіту, вірні відповіді на контрольні питання наприкінці кожної лабораторної роботи, і захист роботи – максимум 8 балів.

За виконання індивідуального завдання у вигляді написання й захисту реферату (самостійна робота за означеною темою, див. розділ 5) оцінюються у 10 балів.

Отримані бали за теоретичну та практичну частини додаються і вони є підсумковими оцінками за вивчення навчальної дисципліни у кожному семестрі і складатиме максимально 100 балів.

6.3. Критерії оцінювання підсумкової роботи

У випадку якщо здобувач вищої освіти за поточною успішністю отримав менше 60 балів та/або прагне поліпшити оцінку проводиться **підсумкове оцінювання (екзамен)** під час сесії. Екзамен проводиться у вигляді комплексної контрольної роботи (ККР). У білети до екзамену включені 3 відкриті питання та 2 задачі.

Кожне з **відкритих питань** оцінюється максимум у 8 балів, причому:

- **8 балів** – відповідність еталону;
- **6 балів** – відповідність еталону, з незначними помилками;
- **4 бали** – часткова відповідність еталону, питання повністю не розкриті;
- **2 бали** – невідповідність еталону, але є відповідність темі запитання;
- **0 балів** – відповідь не наведена.

Правильно виконане **завдання** (схема хімічного перебігу) оцінюється в 8 балів, причому:

- **8 балів** – відповідність еталону;
- **6 балів** – відповідність еталону, незначні помилки в схемах хімічних реакцій;
- **4 бали** – незначні помилки у формулах та схемах хімічних реакцій;
- **2 бали** – присутні принципові помилки у поданих відповідях, але є відповідність темі запитання;
- **1 бал** – наведені формули повністю не відповідають еталону;
- **0 балів** – рішення не наведене.

Отримані бали за відкриті питання й завдання додаються і є підсумковою оцінкою ККР, за яку здобувач вищої освіти може набрати максимально 40 балів, Ці бали складаються з балами практичного курсу і максимально здобувач вищої освіти може отримати 100 балів за вивчення навчальної дисципліни. У кожному семестрі.

7. Політика курсу

7.1. Політика щодо академічної доброчесності

Академічна доброчесність здобувачів вищої освіти є важливою умовою для опанування результатами навчання за дисципліною і отримання задовільної оцінки з поточного та підсумкового контролів. Академічна доброчесність базується на засудженні практик списування (виконання письмових робіт із залученням зовнішніх джерел інформації, крім дозволених для використання), плагіату (відтворення опублікованих текстів інших авторів без зазначення авторства), фабрикації (вигадування даних чи фактів, що використовуються в освітньому процесі). Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням "Положення про систему запобігання та виявлення плагіату у Національному технічному університеті "Дніпровська політехніка". http://www.nmu.org.ua/ua/content/activity/us/documents/System_of_prevention_and_detection_of_plagiarism.pdf.

У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.

7.2. Комунікаційна політика

Здобувачі вищої освіти повинні мати активовану університетську пошту.

Усі письмові запитання до викладачів стосовно курсу мають надсилатися на університетську електронну пошту.

7.3. Політика щодо перескладання

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання відбувається із дозволу деканату за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).

7.4. Політика щодо оскарження оцінювання

Якщо здобувач вищої освіти не згоден з оцінюванням його знань він може опротестувати виставлену викладачем оцінку у встановленому порядку.

7.5. Відвідування занять

Для здобувачів вищої освіти денної форми відвідування занять є обов'язковим. Поважними причинами для неявки на заняття є хвороба, участь в університетських заходах, академічна мобільність, які необхідно підтверджувати документами. Про відсутність на занятті та причини відсутності здобувач вищої освіти має повідомити викладача або особисто, або через старосту.

За об'єктивних причин (наприклад, міжнародна мобільність) навчання може відбуватись в он-лайн формі за погодженням з керівником курсу.

7.6. Бонуси

Наприкінці вивчення курсу та перед початком сесії здобувача вищої освіти буде запропоновано анонімно заповнити електронні анкети (Microsoft Forms Office 365), які буде розіслано на ваші університетські поштові скриньки. Заповнення анкет є важливою складовою вашої навчальної активності, що дозволить оцінити дієвість застосованих методів викладання та врахувати ваші пропозиції стосовно покращення змісту навчальної дисципліни «Основи біонеорганічної хімії». За участь у анкетуванні здобувач вищої освіти отримує **2 бали**.

8 Рекомендовані джерела інформації

8.1 Базові

1. Біотехнології в екології : навч. посібник / А.І. Горова, С.М. Лисицька, А.В. Павличенко, Т.В. Скворцова. – Д. : Національний гірничий університет, 2012. – 184 с.
2. Основи біотехнології / Р.Ю. Мишко, М.С. Остапенко. — Львів: ЛНУ, 2020. — 256 с.
3. Біотехнологія: навч. посіб. / О. І. Юлевич, С. І. Ковтун, М. І. Гиль; ред.: М. І. Гиль. -Миколаїв : МДАУ, 2012. – 476 с.
4. Екологічна біотехнологія. Книга II: Навчальний посібник / О.В. Швед, Р.О. Петріна, О.З. Комаровська-Порохнявець, В.П. Новіков. – Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2018. – 368 с.
5. Основи біотехнології та біоінженерії-1: теоретичні основи біотехнології. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2020. – 144 с.
6. Біотехнологія. Методичні рекомендації до виконання в дистанційному режимі контрольних і тестових завдань з дисциплін «Біотехнологія», «Основи промислової біотехнології» студентами спеціальності 161 «Хімічні технології та інженерія» / С.М. Лисицька; М-во освіти і науки України, Нац. техн. ун-т «Дніпровська політехніка» – Дніпро : НТУ «ДП», 2021. – 43 с.
7. Харчова біотехнологія: підручник / Т. П. Пирог, М. М. Антонюк, О. І. Скроцька, Н. Ф. Кігель; Нац. ун-т харч. технологій. – К. : Ліра-К, 2016. – 407 с.

8.2 Додаткові

1. Пирог Т.П. Загальна мікробіологія: Підруч. –2-е вид., доп і перероб. –К.: НУХТ, 2010. –632 с.
2. Обладнання технологічних процесів фармацевтичних та біотехнологічних виробництв: навч. посіб. для студ. напряму "Фармація" і "Біотехнологія" ВНЗ / М. В. Стасевич, А. О. Милянч, І. О. Гузьова, І. Р. Бучкевич, Р. Я. Мусянович; ред.: В. П. Новіков; Нац. ун-т "Львів. політехн." , Нац. фармац. ун-т. -Вінниця : Нова Книга, 2012. -407 с. -Бібліогр.: с. 404-407.
3. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія: У 2 кн. Кн. 1. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. –424 с.
4. Швед О.В., Миколів О.Б., Комаровська-Порохнявець О.З., Новіков В.П. Екологічна біотехнологія: У 2 кн. Кн. 2. Львів: Вид-во Нац. ун-ту «Львівська політехніка», 2010. –368 с.
5. Біотехнологічні основи харчових продуктів: підручник / Т.П. Пирог, О.А. Ігнатова. – Київ: НУХТ, 2019. – 352 с.
6. Пирог Т.П., Ігнатова О.А. Загальна біотехнологія. – К.: НУХТ, 2009. – 336 с.