

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеська національна академія харчових технологій

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Інжинірінг біотехнологічних процесів та систем

Вибіркова навчальна дисципліна

Мова навчання - українська

Освітньо-професійна програма Біотехнології та біоінженерія

Код та найменування спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Шифр та найменування галузі знань 16 Хімічна та біоінженерія


Ступінь вищої освіти магістр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою академії

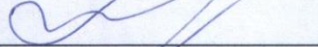
РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою біоінженерії і води
Одеської національної академії харчових технологій

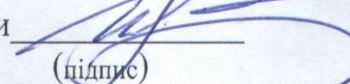
РОЗРОБНИК (розробники): Нікітчина Т.І., доцент кафедри біоінженерії і води,
доцент, кандидат технічних наук
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри біоінженерії і води
Протокол від «17» 06 2020 р. № 11

Завідувач кафедри  Коваленко О.О.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності
162 Біотехнології та біоінженерія
(код та найменування спеціальності)

Голова ради  Пилипенко Л.М.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Гарант освітньої програми  Капрельянц Л.В.
(підпис) (прізвище та ініціали)

Розглянуто та схвалено Методичною радою академії
Протокол від «30» 06 2020 р. № 8

Секретар Методичної ради академії  Мураховський В.Г.
(підпис) (прізвище та ініціали)

ЗМІСТ

Сторінка

1. Пояснювальна записка.....	4
1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни.....	4
1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти	5
1.3 Міждисциплінарні зв'язки.....	6
1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС	7
2. Зміст навчальної дисципліни	7
2.1 Програма змістовних модулів.....	7
2.2 Перелік практичних робіт.....	7
2.3 Перелік завдань до самостійної роботи	8
3. Критерії оцінювання результатів навчання.....	8
4. Інформаційні ресурси	8

1. Пояснювальна записка

1.1 Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання курсу «Інжиніринг біотехнологічних процесів та систем» є формування теоретичних, практичних засад і принципів направлених на дослідження проектної ситуації направлене на можливо більше її розширення, а також на розширення пошуку ефективного рішення. Це дозволяє швидше виявити нові ідеї, а також може привести до зміни мети проектування (наприклад, до звуження формулювання мети, якщо вона не виправдовує витрати на створення об'єкта) або навіть до відмови від її здійснення (якщо мета реалізована раніше).

Інжиніринг біотехнологічних процесів та систем - сфера діяльності щодо надання на комерційній основі різних інженерно - консультаційних послуг передпроектного, проектного, після проектного характеру, а також рекомендаційних послуг щодо експлуатації, управління, реалізації продукції, що випускається. Найважливішою передумовою виникнення інжинірингових операцій у зовнішньоторговельних відносинах є поглиблення міжнародного поділу праці в умовах науково - технічного прогресу. Інжинірингові операції – це відособлений у самостійну сферу діяльності комплекс послуг комерційного характеру, що сприяє виробництву й реалізації промислової продукції. Спочатку інжинірингові операції здійснювалися найчастіше як разові й носили характер консультацій, рекомендацій, економічних розрахунків, систематизації результатів дослідження, експертної допомоги в розгляді яких небудь проектів і в розробці положень по удосконаленню організації виробництва або технічних процесів. Такого роду консультаційно рекомендаційні інжинірингові операції збереглися і в даний час, доповнившись переліком нових видів послуг.

В результаті вивчення курсу «Інжиніринг біотехнологічних процесів та систем» студенти повинні

знати:

- дослідження маркетингової та інженерної доцільності проекту;
- вивчення технічних можливостей реалізації проекту;
- техніко-економічна оптимізація і складання попереднього проекту з орієнтованою прив'язкою його до конкретної місцевості й вказівкою вимог до земельної ділянки, виробництва, технологій, випускаемого продукту;
- складання робочого проекту та підготовка переліку на устаткування;
- оцінка інженерно-будівельних проектів, ризиків та прийняття рішень;

вміти:

- складати різні варіанти інженерно-будівельних проектів під обране технологічне устаткування;
- підготовка інженерно - будівельних робіт;
- здійснювати керівництво технологією виробництва;
- раціонально організувати інтелектуальну працю;
- оцінювати пропозиції, що надійшли;
- здійснювати нагляд за виготовленням устаткування, його випробуванням;
- здійснювати координацію інженерно-будівельних робіт, постачань і монтажу;

- здійснювати задачу підприємства замовнику «під ключ» і пуск його в експлуатацію.

1.2 Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «Інжиніринг біотехнологічних процесів та систем» здобувач вищої освіти отримує наступні програмні компетентності та програмні результати навчання, які визначені в [Стандарті вищої освіти зі спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія](#) та [освітньо-професійній програмі «Біотехнології та біоінженерія»](#) підготовки магістрів.

Загальні компетентності:

K06. Здатність діяти соціально відповідально та свідомо.

K11. Здатність розробляти нові біотехнологічні об'єкти і технології та підвищувати ефективність існуючих технологій на основі експериментальних та/або теоретичних досліджень та/або комп'ютерного моделювання.

K15. Здатність застосовувати сучасні методи системного аналізу для дослідження та створення ефективних біотехнологічних процесів.

K17. Здатність обґрунтовувати, реалізовувати та оптимізувати проектно-конструкторські рішення в галузі біотехнології.

BK21. Здатність вибирати сучасні методи біотехнологічних досліджень для створення інноваційних і безпечних продуктів в лабораторних умовах та на виробництвах; удосконалювати технології виробництва препаратів, біопродуктів, методами біосинтезу та біотрансформації.

Програмні результати навчання:

PR03. Здійснювати техніко-економічні розрахунки проектно-конструкторських рішень та аналізувати та оцінювати їх ефективність, екологічні та соціальні наслідки на коротко- та довгострокову перспективу.

PR04. Вміти обирати та застосовувати найбільш придатні методи математичного моделювання та оптимізації при розробленні науково-технічних проектів.

PR05. Знати молекулярну організацію та регуляцію експресії генів, реплікації, рекомбінації та репарації, рестрикції та модифікації генетичного матеріалу у про- та еукаріотів, стратегію створення рекомбінантних ДНК для цілеспрямованого конструювання біологічних агентів.

PR06. Знати та оцінювати основні методичні прийоми культивування еукаріотичних клітин тваринного та рослинного походження, розробляти нові технології їх застосування у наукових цілях, медицині, сільському господарстві тощо.

PR07. Мати навички виділення, ідентифікації, зберігання, культивування, іммобілізації біологічних агентів, здійснювати оптимізацію поживних середовищ, обирати оптимальні методи аналізу, виділення та очищення цільового продукту, використовуючи сучасні біотехнологічні методи та прийоми, притаманні певному напрямку біотехнології.

ПР08. Планувати та управляти науково-дослідними, науково-технічними та/або виробничими проектами у галузі біотехнології, базуючись на сучасних тенденціях розвитку науки, техніки та суспільства.

ПР09. Вміти розробляти, обґрунтовувати та застосовувати методи та засоби захисту людини та навколишнього середовища від небезпечних факторів техногенного та біологічного походження.

ПР10. Упроваджувати найбільш ефективні біотехнологічні методи та прийоми у практичну виробничу діяльність на основі оцінки ефективності передових біотехнологій та врахування загальних тенденцій розвитку новітніх біотехнологій у провідних країнах.

ПР12. Аналізувати і враховувати у практичній діяльності тенденції науково-технічного розвитку суспільства та біотехнологічної галузі.

ПР13. Формулювати і оцінювати вимоги, обґрунтовувати вихідну сировину, матеріали та напівпродукти відповідно до умов біотехнологічного виробництва з урахуванням технологічних та інших невизначеностей.

ПР15. Мати навички розробки та реалізації маркетингових програм і стратегій, аналізу та оцінювання варіантів просування біотехнологічної продукції до споживача, встановлення оптимальних цін на неї.

ПР17. Оцінювати, аналізувати та обирати варіанти рішень з управління складними біотехнологічними процесами з урахуванням цілей, обмежень, прогнозів та ризиків.

ВПР20. Використовувати інноваційні підходи до створення проектно-конструкторських рішень в галузі біотехнології; обирати сучасні методи досліджень для створення нових продуктів в лабораторних умовах та на виробництвах; вміти удосконалювати технології виробництва біотехнологічних продуктів методами біосинтезу та біотрансформації.

1.3 Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – «Біохімія», «Біохімія з основами фізіології харчування», «Загальна біотехнологія», «Фізико-хімічні і біологічні основи консервного виробництва», «Інженерні проблеми біотехнологічних процесів», «Технології біоконверсії тваринної і рослинної сировини», «Ферментна технологія», «Харчові добавки і технологія біологічно активних добавок», «Проектування біотехнологічних виробництв», «Біологічна безпечність харчових продуктів», «Біотехнологія білків, жирів, вуглеводів і біологічно активних добавок», «Біологічна переробка промислових відходів», «Ферментна технологія, технологічна практика, підготовка дипломного проекту бакалавра і атестація, «Технологія культур рослинних клітин і тканин», «Методологічні основи досліджень в біотехнології та викладання в ЗВО», «Інноваційні технології в біоінженерії з КП».

1.4 Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна для денної форми навчання викладається на першому курсі у першому семестрі.

Кількість кредитів ECTS- 3,0, годин – 90

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	30	16	-	14
Самостійна робота, годин	Денна -60			

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1 Програма змістовних модулів

Змістовний модуль 1: Інжиніринг у біотехнологічному виробництві.

№ теми	Зміст теми	Об'єм у годинах
		денна
1.	Вступ. Організаційні форми та методи проектування	1
2.	Стратегія проектування.	2
3.	Стадії процесу проектування	2
4.	Поняття про системи автоматизованого проектування (САПР)	2
5.	Блок-схема етапів проектування. Програмно-цільова структура проектування	2
6.	Автоматизоване проектування біотехнологічних виробництв	2
7.	Узагальнена технологічна схема процесу мікробіологічного синтезу	2
8.	Проектування відділення біосинтезу.	1
9.	Проектування відділення виділення цільового продукту	1
10.	Вимоги GMP до будівельного проектування і компонування обладнання	1
Разом з дисципліни		16

2.2 Перелік практичних робіт

№ теми	Назва теми	Об'єм у годинах
		денна
1.	Дослідження основних стадій виробництва біотехнологічної продукції	2
2.	Технологічні принципи, біохімічні особливості й схеми окремих біотехнологічних виробництв	2
3.	Аналіз блок-схем біотехнологічних виробництв	2
4.	Компанування відділення флотації	2
5.	Компанування відділення фільтрації	2
6.	Компанування відділення центрифугування	2
7.	Компанування відділення осадження в сепараторах	2
Всього		14

2.3 Перелік завдань до самостійної роботи

№ теми	Назва теми	Об'єм у годинах
		денна
1.	Підбір обладнання та технологічна схема одержання α -Амілази(-1,4глюкан-4-глюканогідролаза, КФ 3.2.1.1).	10
2.	Підбір обладнання та технологічна схема одержання Пектинестераза (пектилгідролаза пектинів, КФ 3.1.1.11)	10
3.	Підбір обладнання та технологічна схема одержання Триацилгліцеролліпаза (триацилгліцеролацилгідролаза, КФ 3.1.1.3).	10
4.	Підбір обладнання та технологічна схема одержання Пектинліаза (полі(метоксигалактуронід) ліаза, КФ 4.2.2.10)	10
5.	Підбір обладнання та технологічна схема одержання Лаказа (п-дифенол : кисень оксидоредуктаза, КФ 1.10.3.2)	10
6.	Підбір обладнання та технологічна схема одержання Глюкозооксидаза 8 (β -D-глюкоза: O2-оксидоредуктаза, КФ 1.1.3.4)	10
	Всього	60

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Вид контролю: поточний, підсумковий - екзамен

Нарахування балів за виконання змістовного модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання		
	min д/з	max д/з	денна		
			Кільк. робіт, одиниць	Сумарні бали	
			min	max	
1	2	3	4	5	6
Підготовка до практичних занять та їх виконання	3,4/-	5,3/-	7	23,5	37
Опрацювання тем, не винесених на практичні заняття	1/-	1,5/-	4	4	6
Виконання контрольних завдань	—	—	1	12,5	17
Проміжна сума	—	—	—	40	60
Модульний контроль у поточному семестрі	7,5/-	15/-	2	15	30
Контроль результатів дистанційного модулю	5/-	10/-	1	5	10
Рейтинг за творчі здобутки студентів	—	10/-	—	—	10
Оцінка за модуль 1	—	—	—	60	100

4. Інформаційні ресурси

- Сидоров Ю.І., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної та фармацевтичної промисловості. Львів: Інтеллект-Захід, 2008. 736

2. Использование культуры клеток растений в биотехнологии лекарственных средств : учебное пособие / И. А. Мурашкина, И.Б. Васильев, В. В. Гордеева; ГБОУ ВПО ИГМУ. – Иркутск : ИГМУ, 2015. –83с.
3. Біотехнологія в рослинництві: курс лекцій / Т. М. Манушкіна. Миколаїв: МНАУ, 2014. 51 с.
4. ДСТУ 2636-94 «Загальна мікробіологія»
5. ДСТУ 2424-94 «Промислова мікробіологія»
6. Мельничук М.Д. Біотехнологія рослин: підруч. /М. Д. Мельничук, Т. В. Новак, В. А. Кунах. К.: ПоліграфКонсалтинг, 2003. 520 с.
7. ДСТУ 3803-98 «Біотехнологія. Терміни та визначення»
8. ДБН А.2.2-3-97 «Проектування. Склад, порядок розроблення, погодження та затвердження проектної документації для будівництва». К.: Укрархбудінформ, 1997.
9. Шлейкин А.Г., Жилинская Н.Т. Введение в биотехнологию. СПб., 2013. 95 с.
10. Шлегель Г. Общая микробиология / Г. Шлегель // Пер. с немецкого. М.: Мир, 1987. 567 с.
11. Сімахіна Г. О. Біологічно активні речовини в харчових технологіях : підручник / Г. О. Сімахіна, Н. О. Стеценко, Н. В. Науменко. К.: НУХТ, 2015. 407 с.
12. Промышленная микробиология / под ред. Н.С. Егорова // Учебн. пособие для вузов по спец. «Микробиология» и «Биология». М.: Высшая школа, 1989. 688 с.
13. Сімахіна Г. О. Технологія оздоровчих харчових продуктів : підручник / Г.О. Сімахіна, Н.В. Науменко. К.: НУХТ, 2015. 402 с.
14. [Капрельянц Л.В. Ферменты в пищевых технологиях / Л.В. Капрельянц. О., 2009 468 с.](#)
15. [Капрельянц, Л.В. Пребиотики: химия, технология, применение / Л.В. Капрельянц. Киев.:ЭнтерПринт, 2015. 252 с.](#)
16. Нечаев, А.П. Пищевые добавки: А.П. Нечаев, А.А. Кочеткова, А.Н. Зайцев. М.: Колос, Колос-Пресс, 2002. 256 с.