МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Одеський національний технологічний університет

ПРОЄКТ

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

«Проектування біотехнологічних виробництв»
Назва дисципліни

____вибіркова_____навчальна дисципліна
Обов'язкова/Вибіркова

Мова навчання – __українська_____
українська/англійська

Освітньо-професійна (наукова) програма _Біотехнології та біоінженерія__
(назва ОП)

Код та найменування спеціальності _162 Біотехнології та біоінженерія _____
(код та найменування спеціальності)

Шифр та найменування галузі знань __16 «Хімічна та біоінженерія»_____
(шифр та найменування галузі знань)

Ступінь вищої освіти __бакалавр_____
бакалавр/магістр

Розглянуто, схвалено та затверджено
Методичною радою університету

2023

РОЗРОБЛЕНО ТА ЗАБЕЗПЕЧУЄТЬСЯ: кафедрою *Біоінженерії і води* Одеського національного технологічного університету

РОЗРОБНИК (розробники): _Т.М. Афанасьєва, к.т.н., доцент_____
(вказати авторів, їхні посади, наукові ступені та вчені звання)

Розглянуто та схвалено на засіданні кафедри Біоінженерії і води
Протокол від «__» _____ 2023 р. №___

Завідувач кафедри _____ _Олена КОВАЛЕНКО_____
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено методичною радою зі спеціальності *162 Біотехнології та біоінженерія* галузі знань *16 Хімічна та біоінженерія*

Голова ради _____ Людмила ПИЛИПЕНКО
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Гарант освітньої програми_____ Олена КІЛІМЕНЧУК__
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

Розглянуто та схвалено Методичною радою університету
Протокол від «__» _____ 20___ р. №___

Секретар Методичної ради університету _____ Валерій МУРАХОВСЬКИЙ
(підпис) Ім'я, ПРІЗВИЩЕ

В електронному вигляді робочої програми на місці «підпис» прописується фраза /ПІДПИСАНО/

ЗМІСТ

1	Пояснювальна записка……	4.
1.1	Мета та завдання навчальної дисципліни ……	4.
1.2	Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти……	4.
1.3	Міждисциплінарні зв’язки……...	6.
1.4	Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС……..	6.
2	Зміст дисципліни:……	6
2.1	Програма змістових модулів……	6
2.2	Перелік практичних робіт……...	7.
2.3	Перелік завдань до самостійної роботи……	7.
3	Критерії оцінювання результатів навчання……..	8.
4	Інформаційні ресурси……	9.

1. Пояснювальна записка

1.1. Мета та завдання навчальної дисципліни

Метою викладання дисципліни «*Проектування біотехнологічних виробництв*» є формування у студентів навичок проектування біотехнологічних процесів, їх окремих стадій та підприємств біотехнології в цілому, формування комплексного інженерного підходу до розгляду конкретних проектних завдань у біотехнології. Дисципліна *«Проектування біотехнологічних виробництв»* забезпечує майбутнього спеціаліста необхідним обсягом знань у галузі організації проектних робіт та проектування біотехнологічних виробництв, а також проведення інженерних розрахунків основного технологічного обладнання та вибору цього обладнання.

В результаті вивчення курсу «*Проектування біотехнологічних виробництв*» студенти повинні

знати:

- принципи об'ємно-планувальних рішень підприємств біотехнології;
- зміст проектних робіт;
- методики інженерних розрахунків для підбору технологічного обладнання;
- елементи інженерної та комп'ютерної графіки, основні правила оформлення конструкторської документації;
- основні засади організації біотехнологічного виробництва, його ієрархічну структуру.

вміти:

- застосовувати інженерні розрахунки з метою оцінки технологій при проектуванні підприємств біотехнології;
- враховувати правила техніки безпеки, виробничої санітарії, пожежної безпеки та охорони праці під час проектування підприємств біотехнології;
- володіти засобами комп'ютерної графіки (введення, виведення, відображення, перетворення та редагування графічних об'єктів);
- володіти методами розрахунку основних параметрів біотехнологічних процесів та обладнання.

1.2. Компетентності, які може отримати здобувач вищої освіти

У результаті вивчення навчальної дисципліни «*Проектування біотехнологічних виробництв*» 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 бакалаврів.

Загальні компетентності:

ЗК.01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях.

ЗК.02. Здатність до письмової та усної комунікації українською мовою (професійного спрямування).

ЗК.03. Здатність спілкуватися іноземною мовою.

ЗК.04. Навички використання інформаційних і комунікаційних технологій.
ЗК.06. Навички здійснення безпечної діяльності.
ЗК.07. Прагнення до збереження навколишнього середовища.

Спеціальні (фахові, предметні) компетентності:

ФК.01. Здатність використовувати знання з математики та фізики в обсязі, необхідному для досягнення інших результатів освітньої програми.
ФК.07. Врахування комерційного та економічного контексту при проєктуванні виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення (промислового, харчового, фармацевтичного, сільськогосподарського тощо).
ФК.08. Здатність використовувати методології проєктування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК.10. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК.11. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.
ФК.13. Здатність оцінювати ефективність біотехнологічного процесу.
ФК.14. Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління виробництвом біотехнологічних продуктів різного призначення, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.

Програмні результати навчання:

ПРН01. Вміти застосовувати сучасні математичні методи для розв’язання практичних задач, пов’язаних з дослідженням і проєктуванням біотехнологічних процесів. Використовувати знання фізики для аналізу біотехнологічних процесів.

ПРН03. Вміти розраховувати склад поживних середовищ, визначати особливості їх приготування та стерилізації, здійснювати контроль якості сировини та готової продукції на основі знань про фізикохімічні властивості органічних та неорганічних речовин.

ПРН04. Вміти застосовувати положення нормативних документів, що регламентують порядок проведення сертифікації продукції, атестації виробництва, вимоги до організації систем управління якістю на підприємствах, правила оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу, базуючись на знаннях в т.ч. іноземної мови, одержаних під час практичної підготовки

ПРН05. Вміти аналізувати нормативні документи в т.ч. і іноземною мовою (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), складати окремі розділи технологічної та аналітичної документації на біотехнологічні продукти різного призначення; аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення із застосовуванням інформаційні та комунікаційні технології для інформаційного забезпечення професійної діяльності та проведення досліджень прикладного характеру.

ПРН13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).

ПРН15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло - та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проєктування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності.

ПРН16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання.

ПРН17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.

ПРН18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів з використанням знань, одержаних під час практичної підготовки.

ПРН19. Вміти використовувати системи автоматизованого проєктування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.

1.3. Міждисциплінарні зв'язки

Попередні – «Загальна біотехнологія», «Процеси, апарати та устаткування виробництв галузі», «Біохімія з основами фізіології харчування», послідовні – «Управління якістю та безпека біотехнологічних виробництв», «Інженерні проблеми біотехнологічних процесів».

1.4. Обсяг навчальної дисципліни в кредитах ЄКТС

Навчальна дисципліна викладається на 3 курсі у 6 семестрі та 4 курсі у 7 семестрі для денної та заочної форм навчання
Кількість кредитів ECTS – 8,5, годин – 255 (денна)
Кількість кредитів ECTS – 13, годин – 390 (заочна)

Аудиторні заняття, годин:	всього	лекції	лабораторні	практичні
денна	76	28		42
заочна	36	18		18
Самостійна робота, годин	Денна -185		Заочна - 354	

2. Зміст навчальної дисципліни

2.1. Програма змістовних модулів

Змістовий модуль 1: **Технологічне проектування біотехнологічних виробництв**

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна

1.	*Загальні принципи проектування*	4	1
2.	*Структура та класифікація мікробіологічних виробництв основні стадії біотехнологічного процесу. Типи регламентів виробництва, їх склад*	2	1
3.	*Структура та класифікація мікробіологічних виробництв основні стадії біотехнологічного процесу. Типи регламентів виробництва, їх склад*	2	2
4.	*Схема, основні стадії та процеси біотехнологічних виробництв*	2	2
5.	*Компонування обладнання і будівельна частина проету*	2	-
6.	*Основні принципи побудови чистих приміщень*	2	-
7.	*Біоконверсія відходів харчових та біотехнологічних виробництв*	2	-
8.	*Основи роботи в AutoCAD (виконується ознайомлення з основними функціями в програмі)*	2	-
9.	*Проектування генеральних планів підприємств*	2	-
10.	*Проектування спеціальних елементів біотехнологічних підприємств*	2	-

Змістовий модуль 2: **Реалізація технологічних рішень**

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	*Основи законодавчої та нормативної бази Виробництва лікарських засобів*	6	4
2.	*Компонування обладнання і будівельна частина проету*	-	2
3.	*Основні принципи побудови чистих приміщень*	-	2
4.	*Проектування генеральних планів підприємств*	-	2
5.	*Проектування спеціальних елементів біотехнологічних підприємств*	-	2
	Разом з дисципліни	**28**	**18**

Змістовий модуль 3: **Курсовий проєкт**

№ теми	Зміст теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	*Виконання курсового проєкту*	90	90
	Разом	90	90

2.2. Перелік практичних робіт

№ з/п	Назва практичної роботи	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	*Стандартні терміни та визначення, які застосовуються в біотехнології*	2	2
2.	*Складання та аналіз технологічних схем біотехнологічного виробництва*	4	4
3.	*Предферментаційні процеси біотехнологічних виробництв. Процеси безперервної стерилізації.*	2	-
4.	*Основні стадії та процеси біотехнологічних виробництв*	2	-
5.	*Компонування обладнання на плані цеху (виробнича ділянка та допоміжні процеси)*	6	4
6.	*Визначення необхідного ступеня очищення виробничих стічних вод*	2	-
7.	*Охорона праці на підприємстві. Ідентифікація небезпечних та шкідливих виробничих факторів, які мають найбільший вплив на працюючих*	4	2
8.	*Визначення і нормування показників мікроклімату робочої зони*	4	-

9.	*Виділення і нормування показників освітлення робочої зони*	4	-
10.	*Продуктовий розрахунок і матеріальний баланс біосинтезу*	4	2
11.	*Розрахунок кількості стадій підготовки посівного матеріалу для виробничого біосинтезу*	4	2
12.	*Розрахунок об'ємів поживного середовища та посівного матеріалу для виробничого біосинтезу*	4	2
	Всього	**42**	**18**

2.3. Перелік завдань до самостійної роботи

№ п/п	Назва теми	Кількість годин	
		денна	заочна
1.	*Опрацювання лекційного матеріалу*	30	88
2.	*Опрацювання розділів програми, які не винесені на лекції*	35	88
3.	*Підготовка до практичних занять*	30	88
4.	*Курсовий проект*	90	90
	Всього	**185**	**354**

3. Критерії оцінювання результатів навчання

Види контролю: поточний, підсумковий – _диф. залік/екзамен_____
диф. залік/екзамен

Нарахування балів за виконання змістового модуля

Вид роботи, що підлягає контролю	Оцінні бали		Форма навчання					
			денна			заочна		
	min	*max*	К-ть робіт	Сумарні бали		К-ть робіт	Сумарні бали	
				min	*max*		*min*	*max*
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Змістовий модуль 1. *Технологічне проектування біотехнологічних виробництв*								
Робота на лекціях								
Виконання практичних робіт								
Опрацювання тем, не винесених на лекції								
Підготовка до практичних занять								
Проміжна сума /*повинна бути до 60 балів*/								
Поточний контроль (тестовий)								
Оцінка за змістовий модуль 1				**60**	**100**		**60**	**100**

Змістовий модуль 2. Реалізація технологічних рішень								
Робота на лекціях								
Виконання практичних робіт								
Опрацювання тем, не винесених на лекції								
Підготовка до практичних занять								
Проміжна сума /*повинна бути до 60 балів*/								
Поточний контроль (тестовий)								
Оцінка за змістовий модуль 2				**60**	**100**		**60**	**100**
Змістовий модуль 2. Курсовий проєкт								
Оцінка за змістовий модуль 3	60	100	1	60	100	1	60	100

4. Інформаційні ресурси

Базові (основні):

1. Харчова біотехнологія [Текст] : підручник / Т. П. Пирог, М. М. Антонюк, О. І. Скороцька, Н. Ф. Кігель ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : Вид-во Ліра-К, 2016. — 408 с. : табл., рис. — Бібліогр.: с. 391-401.

2. Загальна біотехнологія [Текст] : підручник / Т. П. Пирог, О. А. Ігнатова ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : НУХТ, 2009. — 336 с.

3. Промышленная биоинженерия. Инженерное сопровождение биотехнологических производств [Текст] : учебник / Б. Н. Федоренко. — СПб. : Профессия, 2017. — 518 с. : табл., рис. — Библиогр.: с. 496-497.

4. Методичні вказівки до виконання курсового проекту з дисципліни "Проектування біотехнологічних виробництв" [Електронний ресурс] : для студентів, які навчаються за навч. планом бакалаврів за спец. 162 "Біотехнології та біоінженерія", галузі знань 16 "Хімічна біоінженерія", освіт.-проф. програми "Біотехнології та біоінженерія" ден. форми навчання / О. І Дроздов, Т. М. Афанасьєва, Г. І. Палвашова та ін. ; відп. за вип. О. О. Коваленко ; Каф. біоінженерії і води. — Одеса : ОНАХТ, 2018. — 25 с.

Додаткові (за наявності):

5. Процеси і апарати харчових виробництв. Курсове проектування [Текст] : навч. посіб. / за ред І. Ф. Малежика ; Нац. ун-т харч. технологій. — Київ : НУХТ, 2012. — 543 с.

6. Гігієнічні аспекти проектування харчових виробництв [Текст] : навч. посіб. / Я. Г. Верхівкер, Т. І. Нікітчіна ; за ред. Я. Г Верхівкера ; Одес. нац. акад. харч. технологій. — Одеса : Освіта України, 2018. — 282 с. :

табл., рис. — Бібліогр.: с. 269-281.