

**ПОЛТАВСЬКИЙ УНІВЕРСИТЕТ ЕКОНОМІКИ І ТОРГІВЛІ**

**Навчально-науковий інститут денної освіти  
Кафедра технологій харчових виробництв і  
ресторанного господарства**

**ЗАТВЕРДЖУЮ**

**Завідувач кафедри**

  
\_\_\_\_\_

підпис

**О. М. Горобець**  
ініціали, прізвище

**"29" жовтня 2024 р.**

**РОБОЧА ПРОГРАМА  
навчальної дисципліни  
«Проектування біотехнологічних виробництв»**

освітня програма	<b><u>«Біотехнологія»</u></b>
спеціальність	<b><u>162 «Біотехнологія та біоінженерія»</u></b>
галузь знань	<b><u>16 – Хімічна інженерія та біоінженерія</u></b>
ступінь вищої освіти	<b><u>бакалавр</u></b>

Робоча програма навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» схвалена та рекомендована до використання в освітньому процесі на засіданні кафедри технологій харчових виробництв і ресторанного господарства.

Протокол від «29» жовтня 2024 року № 3

**Полтава 2024**

**Укладач:**

Наконечна Ю.Г., доцент кафедри технологій харчових виробництва і ресторанного господарства Полтавського університету економіки і торгівлі

**ПОГОДЖЕНО:**

Гарант освітньої програми «Біотехнологія»  
спеціальності 162 «Біотехнологія та біоінженерія»  
ступеня бакалавр

  
Г.О. Бірта

« 27 » 06 2024 року

## Зміст

Розділ 1	Загальна характеристика навчальної дисципліни
Розділ 2	Перелік компетентностей та програмні результати навчання з навчальної дисципліни
Розділ 3	Програма навчальної дисципліни
Розділ 4	Тематичний план навчальної дисципліни
Розділ 5	Система поточного та підсумкового контролю знань студентів
Розділ 6	Програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу;
Розділ 7	Рекомендовані джерела інформації

## Розділ 1. Загальна характеристика навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв»

Таблиця 1. Загальна характеристика навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв»

<b>Місце у структурно-логічній схемі підготовки</b>	Пререквізити: «Загальна мікробіологія і вірусологія», «Технологія біовиробництв», «Контроль та керування біотехнологічними процесами», «Процеси і апарати біотехнологічних виробництв», «Національне та міжнародне регулювання продовольчої безпеки»		
<b>Мова викладання</b>	українська		
<b>Статус дисципліни:</b>	нормативна		
<b>Курс/семестр вивчення</b>	4/8		
<b>Кількість кредитів ЄКТС/кількість модулів</b>	3 кредитів/2 модулі		
<b>Денна форма навчання:</b>			
<b>Кількість годин:</b>	90 – загальна кількість: 8 семестр – 90 год.		
	- лекції: 16 год.,		
	- практичні заняття: 20 год.		
	- самостійна робота: 54 год		
	- вид підсумкового контролю: 8 семестр – ПМК (залік)		

## Розділ 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання з навчальної дисципліни

**Метою** вивчення навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв» є набуття студентами професійного образного мислення та необхідних теоретичних знань і практичних навичок, які пов'язані із особливостями комплексних проектних розробок інноваційних технологій виробництва продукції; техніко-технологічних основ комплексних проектних розробок підприємств з застосуванням САПР.

### **Завдання дисципліни:**

- вивчення нормативної бази проектування харчових підприємств;
- ознайомлення з основами проектування харчових виробництв;
- вивчення особливостей комплексного проектування підприємств м'ясної галузі і технології переробки м'ясної сировини;
- опанування методами технологічних розрахунків сировини, матеріалів і готової продукції;
- опанування методами розрахунків обладнання;

- вивчення особливостей компоновання обладнання з застосуванням новітніх досягнень науки, техніки та технологій;
- аналіз варіантів проектних рішень компоновання обладнання та обґрунтування оптимального варіанту проектних розробок;
- опанування методами розрахунків техніко-економічних показників за багатоваріантним проектуванням підприємств галузі;
- вивчення основ систем автоматизованого проектування.

Таблиця 2. Перелік компетентностей та програмні результати навчання

Програмні результати навчання	Компетентності, якими повинен оволодіти студент
<p>ПР05. Вміти аналізувати нормативні документи (державні та галузеві стандарти, технічні умови, настанови тощо), скласти окремі розділи технологічної документації на біотехнологічні продукти різного призначення, аналізувати технологічні ситуації, обирати раціональні технологічні рішення.</p> <p>ПР 13. Вміти здійснювати техніко-економічне обґрунтування біотехнологічного і фармацевтичного виробництва (визначення потреби у цільовому продукті і розрахунок потужності виробництва).</p> <p>ПР 14. Вміти обґрунтувати вибір біологічного агента, складу поживного середовища і способу культивування, необхідних допоміжних робіт та основних стадій технологічного процесу.</p> <p>ПР 15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування біотехнологічних і фармацевтичних виробництв для забезпечення їх максимальної ефективності.</p> <p>ПР 17. Вміти скласти матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва.</p> <p>ПР 18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно до вимог нормативних документів.</p> <p>ПР 19. Використовувати системи автоматизованого проектування для розробки технологічної та апаратурної схеми біотехнологічних виробництв.</p>	<p>K17СК08). Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K19 (СК10) Здатність скласти технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K20 (СК 11). Здатність скласти апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K21 (СК12) Здатність застосовувати на практиці методи та засоби автоматизованого проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.</p> <p>K23 (СК14) Здатність використовувати сучасні автоматизовані системи управління біотехнологічним і фармацевтичним виробництвом, їх технічне, алгоритмічне, інформаційне і програмне забезпечення для вирішення професійних завдань.</p>

## **Розділ 3. Програма навчальної дисципліни**

### **Змістовний модуль 1. Поняття про проектування. Основи проектування технологічних процесів**

#### **Тема 1. Поняття про проектування. Техніко – економічне обґрунтування проекту**

Організація і методи проектування підприємств. Технічна документація і її склад. Стадії і етапи проектування. Одностадійне проектування. Технорабочий проект. Двостадійне проектування. Проектні рішення. Робоча документація. Будівельно-монтажні креслення. Плани і розрізи розташування обладнання та комунікацій. Проектно-кошторисна документація. Основні поняття проектування. Організація і методи проектування підприємств. Технічна документація і її склад. Стадії і етапи проектування. Техніко-економічне обґрунтування проекту.

#### **Тема 2. Основи проектування технологічних процесів**

Нормативна база проектування харчових підприємств. Поняття про асортимент та методи його підбору. Критерії вибору і проектування технологічних схем виробництва. Контроль виробництва і утилізація відходів. Загальні принципи складання матеріального балансу харчового підприємства. Технологічних розрахунки потреб у сировині та матеріалах. Розрахунки потреб у основній і допоміжній сировині

#### **Тема 3. Проектування оснащення харчового підприємства та забезпечення робочою силою.**

Системний підхід і класифікація технологічного обладнання. Параметричні ряди продуктивності технологічного обладнання. Класифікація технологічного обладнання за принципом роботи. Критерії вибору технологічного обладнання для основних та допоміжних процесів. Коефіцієнт використання продуктивності обладнання.

Особливості розрахунків та вибору обладнання модулів технологічних процесів підготовки сировини, продуктів. Основні принципи та вимоги до розміщення технологічного обладнання. Взаємозв'язки між окремими одиницями обладнання, використання обладнання для максимальної механізації ділянок з наявністю ручної праці. Вимоги техніки безпеки та дотримання санітарних норм при розташуванні технологічного обладнання. Проектування необхідних умов для забезпечення дотримання цих вимог.

Класифікація робочої сили за функціональними обов'язками. Методика та способи визначення чисельності працівників підприємства. Поняття про коефіцієнт трудомісткості певного виду продукції і його вплив на чисельність робочої сили. Норми виробітку та норми часу на 1 працівника їх призначення та вплив на розрахунок чисельності. Особливості розрахунків чисельності робочої сили для різних видів виробництв. Вихідні дані для виконання розрахунку робочої сили.

## **Змістовний модуль 2 .Проектування підприємства**

### **Тема 4. Проектування виробничих приміщень**

Класифікація площ промислового підприємства та їх номенклатура. Методика розрахунків площ. Поняття про “будівельний квадрат” і його значення у загальному розрахунку площі промислового підприємства. Вихідні дані для проведення розрахунків площ окремих виробництв, ділянок і цехів.

Об’ємно-планувальні характеристики технологічного обладнання та технологічних ліній. Основні принципи та методи розміщення обладнання у виробничих цехах. Проектування необхідних умов для використання засобів механізації трудомістких і транспортних операцій. Вимоги техніки безпеки та охорони праці при розташування технологічного обладнання на виробництві. Об’ємно-планувальні рішення підприємств з урахуванням будівельних стандартів, кліматичних умов, орієнтації за сторонами світу та особливостей промислової площадки. Раціоналізація компонування виробничих приміщень за висотою, способи сполучення між окремими ділянками і цехами з урахуванням їх розташування по висоті. Компонування допоміжних, підсобних та складських приміщень. Вимоги санітарних норм при компонуванні виробничих, підсобних, допоміжних та складських приміщень м’ясного виробництва

Передумови та історія виникнення САПР. Актуальність автоматизації процесу проектування. Роль САПР у комплексному проектуванні підприємств галузі. Призначення системи автоматизованого проектування підприємств галузі. Основні поняття системи автоматизованого проектування підприємств. Об’єкти, цілі і завдання САПР.





Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Обсяг, год.	Назва теми та питання практичного заняття	Обсяг, год.	Завдання самостійної роботи у розрізі тем	Обсяг, год
<p><i>Лекція 2. Проектування технології харчового підприємства</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Нормативна база проектування харчових підприємств</li> <li>2. Поняття про асортимент та методи його підбору</li> <li>3. Критерії вибору і проектування технологічних схем виробництва</li> <li>4. Контроль виробництва і утилізація відходів.</li> </ol> <p><i>Лекція 3. Продуктові розрахунки</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Загальні принципи складання матеріального балансу харчового підприємства</li> <li>2. Технологічних розрахунки потреб у сировині та матеріалах.</li> <li>3. Розрахунки потреб у основній і допоміжній сировині</li> </ol>	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Поняття про норми витрат, виходу продукції, норми втрат і відходів виробництва.</li> <li>2. Проектування технологічних схем виробництва</li> </ol> <p><i>Практичне заняття 4. Технологічні розрахунки виробництва.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок виробничої програми.</li> <li>2. Продуктовий розрахунок харчового виробництва.</li> </ol>	2	<p>Ознайомитися рецептурними збірниками.</p>	3
<p><b>Тема 3. Проектування оснащення харчового підприємства та забезпечення робочою силою.</b></p>		<p><i>Практичне заняття 5. Підбір і розрахунок технологічного обладнання</i></p>	2	<p>Скласти завдання для індивідуальної роботи згідно отриманого варіанту. Обрати асортимент, технологію виробництва і</p>	10

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Обсяг, год.	Назва теми та питання практичного заняття	Обсяг, год.	Завдання самостійної роботи у розрізі тем	Обсяг, год
<p><i>Лекція 4. Підбір і розрахунок технологічного обладнання і робочої сили</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Критерії вибору технологічного обладнання для основних та допоміжних процесів</li> <li>2. Підбір та розрахунки технологічного обладнання, основні принципи та вимоги до його розміщення.</li> <li>3. Методика та способи визначення чисельності працівників підприємства.</li> </ol>	2	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок обладнання безперервної дії для технологічних ліній</li> <li>2. Розрахунок обладнання періодичної дії.</li> <li>3. Складання графіку роботи обладнання</li> </ol> <p><i>Практичне заняття 6. Розрахунки чисельності промислово-виробничого персоналу</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок чисельності працівників ручної праці.</li> <li>2. Розрахунок чисельності працівників механізованої праці</li> <li>3. Розрахунок чисельності допоміжних і підсобних працівників</li> </ol>	2	скласти технологічну схему згідно обраного асортименту.	
<b>Модуль 2 Проектування підприємства</b>					
<b>Тема 4. Проектування виробничих приміщень</b>		<i>Практичне заняття 7.</i>		Розрахувати продуктивність виробництва, виконати	14

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Обсяг, год.	Назва теми та питання практичного заняття	Обсяг, год.	Завдання самостійної роботи у розрізі тем	Обсяг, год
<p><i>Лекція 5. Проектування виробничих приміщень</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Класифікація площ промислового підприємства та методика їх розрахунків</li> <li>2. Компонування виробничих ділянок і цехів на підприємстві. Модельне та макетне проектування</li> <li>3. Основні принципи та методи розміщення обладнання у виробничих цехах.</li> </ol>	2	<p><i>Розрахунок площ виробництва.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Укрупнений розрахунок площ виробництва.</li> <li>2. Розрахунок площ технологічних ділянок і цехів</li> <li>3. Розрахунок площ допоміжних приміщень</li> <li>4. Вирішення задач з розрахунку складських та підсобних площ приміщень</li> </ol>	2	<p>розрахунок сировини і готової продукції Підібрати і розрахувати технологічне обладнання відповідно до виконаних продуктових розрахунків. Розрахувати площі виробництва.</p>	
<p><i>Лекція 6. Проектування інженерного забезпечення виробництва.</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Розрахунок потреб виробництва у ресурсах.</li> <li>2. Автоматичне керування виробничими процесами,</li> <li>3. Охорона і безпека праці</li> </ol>	2	<p><i>Практичне заняття 8 Компонування виробничих ділянок і цехів</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Компонування основних цехів харчових виробництв</li> <li>2. Компонування допоміжних цехів виробництв</li> </ol> <p>1. виробництва</p>	2		
<p><b>Тема 5. Проектування підприємства</b> <i>Лекція 7. Проектування підприємства</i></p>	2	<p><i>Практичне заняття 9 Генеральні плани підприємств</i></p>	2	<p>Розробити схему компоновки виробничого корпусу відповідно до проведених розрахунків</p>	10

Назва теми (лекції) та питання теми (лекції)	Обсяг, год.	Назва теми та питання практичного заняття	Обсяг, год.	Завдання самостійної роботи у розрізі тем	Обсяг, год
<p>1. Основні принципи побудови генеральних планів та їх призначення</p> <p>2. Будівельні рішення об'єкту проектування, характеристика конструктивних схем і конструкції будівлі.</p> <p>3. Проектування систем інженерного оснащення харчового підприємства</p> <p style="text-align: center;"><i>Лекція 8. Система автоматизованого проектування харчового підприємства.</i></p> <p>1. Поняття про систему САПР</p> <p>2. Банки і бази даних САПР</p> <p>3. Економічні розрахунки і оцінка ефективності проекту.</p>	2	<p>1. Вивчення вимог системи єдиної конструкторської документації.</p> <p>2. Ознайомлення з прикладами складання генеральних планів харчових виробництв</p> <p>3. Приклади оформлення графічної частини проектів та розрахунково-пояснювальних записок</p> <p style="text-align: center;"><i>Практичне заняття 10 Санітарно-технічна частина проекту</i></p> <p>1. Розрахунок системи опалення промислового підприємства.</p> <p>2. Розрахунок систем вентиляції</p> <p>3. Розрахунок приміщень побутового призначення на харчовому підприємстві</p>	2	<p>Оформити індивідуальне завдання у вигляді розрахунково-пояснювальної записки і креслення на міліметровому папері.</p>	
<b>Всього</b>	16		20		54

## Розділ 5. Система поточного та підсумкового контролю знань студентів

Вивчення даної дисципліни передбачає застосування різних форм контролю знань студентів: поточного (на лекційних та практичних заняттях), і підсумкового (залік, екзамен).

1. Поточний контроль включає:

- усне та письмове опитування, письмове тестування, виконання індивідуальних завдань під час практичних робіт;
- виконання поточних модульних контрольних робіт.

Перелік питань для самостійної підготовки студентів, варіанти завдань наведені в методичних рекомендаціях для практичних занять з навчальної дисципліни.

1. Підсумковий контроль здійснюється у формі екзамену. Критерії, параметри та шкала оцінювання знань студентів наведені у таблицях.

Таблиця 5. Розподіл балів, що отримують студенти за результатами вивчення навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв»

Назва модулю, теми	Вид навчальної роботи	Кількість балів
Модуль 1. Поняття про проектування. Основи проектування технологічних процесів		
Тема 1. Поняття про проектування. Техніко – економічне обґрунтування проекту	Відвідування: лекцій практичних занять	8 8
Тема 2 Основи проектування технологічних процесів	Навчальна робота на практичних заняттях	8
Тема 3. Проектування оснащення харчового підприємства та забезпечення робочою силою	Виконання індивідуальних завдань Модульна контрольна робота	3 3
	Разом	30
Модуль 2 Проектування харчового підприємства		
Тема 4. Проектування виробничих приміщень	Відвідування: лекцій практичних занять	8 8
Тема 5. Проектування підприємства	Навчальна робота на практичних заняттях Виконання індивідуальних завдань	8 3

Назва модулю, теми	Вид навчальної роботи	Кількість балів
	Модульна контрольна робота	3
	Разом	30
Всього поточний контроль		60
Підсумковий контроль (екзамен)		40
Разом		100

Таблиця 6. Шкала оцінювання знань студентів за результатами підсумкового контролю (заліку) з навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв»

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за шкалою ЕКТС	Оцінка за національною шкалою
90-100	A	відмінно
82-89	B	добре
74-81	C	
64-73	D	задовільно
60-63	E	
35-59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0-34	F	«незадовільно» з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

Таблиця 7. Система нарахування додаткових балів за видами робіт з вивчення навчальної дисципліни «Проектування біотехнологічних виробництв»

Форма роботи	Вид роботи	Бали
Навчальна	1. Участь у предметних олімпіадах: університетських, міжвузівських всеукраїнських, міжнародних.	2,0
		3,0
Науково – дослідна	1. Участь у науковому гуртку 2. Участь у конкурсах студентських робіт: нагородження дипломом призові місця.	1
		2,0 2,0
Кафедральна	1. Участь у виготовленні мультимедійних засобів навчання	5
Разом		15

## Розділ 6. Рекомендовані джерела інформації

### Перелік інформаційних джерел

1. ДБН В.1.1–7-2002.(СНиП 2.01.02-86, СНиП 11-2-80. Пожежна безпека об'єктів будівництва [Текст] : затв. наказом Держбуду України 03.12.2001 №88 : введені в дію з 01.05.03. – К.: Держбуд України, 2003. – 41 с.
2. ДБН В.2.2–12-2003. (СНиП 2.10.02-84). Будівлі і споруди для зберігання і переробки сільськогосподарської продукції [Текст] : затв. наказом Держбуду України 30.10.2003 №178 : введені в дію з 01.04.04. – К.: Держбуд України, 2004. – 12 с. /<http://www.dbn.at.ua>
3. ДБН В.2.5–39:2008. (СНиП 11-89-90). Інженерне обладнання будинків і споруд. Зовнішні мережі та споруди. Теплові мережі [Текст] : затв. наказом Мін. регіон. розвитку та буд. України від 19.12.2008 №568 : введені в дію з 01.07.2009. – К.: Мінрегіонбуд України, 2009. – 56 с. /<http://www.pteplo.com.ua>
4. Друкований М.Ф., Друкований О.М. Основи промислового будівництва сантехніки : Навчальний посібник. – Вінниця, 2010. – 290 с.
5. ДСТУ 3008-95 Документація. Звіти у сфері науки і техніки. Структура і правила оформлення [Чинний від 23.02.95] [Текст]. – Київ.: Держстандарт України, відповідає ISO 5966:1982, 1995. – 38 с. (Державний стандарт України)
6. Клименко М.М., Пасічний В.М., Масліков М.М. Технологічне проектування м'ясо-жирових виробництв /За редакцією проф. Клименка М.М./ Навчальний посібник. – Вінниця: Нова Книга, 2005 – 384 с.
7. Лозовський А.П. Основи технологічного проектування промислових підприємств переробних галузей / Лозовський А.П., Іванов О.М., Самойленко Т.В. – Суми: Університетська книга , 2014.- 320 с.
8. Навчально-методичний посібник для самостійного вивчення дисципліни „Проектування підприємств м'ясного виробництва з основами САПР” за кредитно-модульною системою організації навчального процесу. – Полтава: ПУЕТ, - 2009. – 52 с.
9. Павлюк Р.Ю. Погарська В. В, Маціпура Т.С. Основи харчових технологій /Навчальний посібник . Харків: Факт, 2016. Ч. 1. 152 с.
10. Технологія м'ясопродуктів із нетрадиційної м'ясної сировини : підручник / Л. В.Пешук, М. О. Янчева, О. І. Гащук, С. Г. Кириченко; Нац. ун-т харч. технол., Харк. держ. ун-т харч. та торг. – Київ : ЦУЛ, 2017. – 300 с.

## Інтернет-ресурси

1. ДЕРЖАВНІ БУДІВЕЛЬНІ НОРМИ УКРАЇНИ - Режим доступу :  
<https://dbn.co.ua/>
2. ЕСКД (Єдина система конструкторської документації) - Режим доступу :  
[https://dbn.co.ua/index/gost\\_eskd/0-105](https://dbn.co.ua/index/gost_eskd/0-105)

### **Розділ 6. Програмне забезпечення комп'ютерної підтримки освітнього процесу**

1. Мультимедійні презентації лекцій з навчальної дисципліни.
2. Комп'ютерна програма тестування знань студентів.
3. Дистанційний курс. Режим доступу:  
<https://www2.el.puet.edu.ua/st/course/view.php?id=3259>

Пакет програмних продуктів Microsoft Office^

- MS PowerPoint;
- MS Excel;
- MS Word.