ПОЛТАВСЬКИЙ ДЕРЖАВНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Кафедра механічної та електричної інженерії

ЗАТВЕРДЖЕНО КАФЕДРОЮ
Завідувач кафедри
_____ Станіслав ПОПОВ
(протокол «1 вересня» 2025 р. № 1)

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
(обов'язкова навчальна дисципліна)

УСТАТКУВАННЯ ВИРОБНИЦТВ ГАЛУЗІ

освітньо-професійна програма	Біотехнології та біоінженерія
спеціальність	162 Біотехнології та біоінженерія
галузь знань	16 Хімічна інженерія та біоінженерія
рівень вищої освіти:	бакалавр
навчально-науковий інститут	агротехнологій, селекції та екології

Полтава
2025-2026 н.р.

Робоча програма навчальної дисципліни «Основи проектування біотехнологічних виробництв» для здобувачів вищої освіти за освітньо-професійною програмою «Біотехнології та біоінженерія» спеціальності 162 Біотехнології та біоінженерія

Мова викладання: державна

Розробник: Вячеслав СКРИПНИК, професор кафедри механічної та електричної інженерії, доктор технічних наук, професор

01.09.2025 року Вячеслав СКРИПНИК

Погоджено гарантом освітньої програми Біотехнології та біоінженерія

«01» вересня 2025 року Ірина КОРОТКОВА

Схвалено головою ради з якості вищої освіти спеціальності «Біотехнології та біоінженерія»
протокол «1 вересня» 2025 року № 1
Голова ради з якості вищої освіти спеціальності Валентина КРИКУНОВА

©ПДАУ 2025 рік

1. Опис навчальної дисципліни

Елементи характеристики	Денна форма навчання
Загальна кількість годин	90
Кількість кредитів	3
Місце в індивідуальному навчальному плані здобувача вищої освіти	Обов'язкова
Рік навчання *(162ББ_бд_2022)*	4
Семестр	8
Лекції (годин)	16
Практичні заняття (годин)	14
Самостійна робота (годин)	60
Форма семестрового контролю	залік

2. Мета вивчення навчальної дисципліни

Формування у здобувачів вищої освіти цілісної системи знань, що необхідні бакалавру біотехнологу для правильної організації роботи устаткування галузі біотехнологій, технічно грамотної експлуатації та модернізації діючого обладнання, ефективного засвоєння та впровадження нових технологічних процесів і високопродуктивних апаратів.

3. Передумови вивчення навчальної дисципліни

Перелік дисциплін, що передують її вивченню: Вища математика, Інформаційні системи та технології, Процеси та апарати біотехнологічних виробництв, Основи проектування біотехнологічних виробництв.

4. Компетентності

Інтегральна: Здатність розв'язувати складні спеціалізовані задачі та практичні проблеми, що характеризуються комплексністю та невизначеністю у біотехнології та біоінженерії, або у процесі навчання, що передбачає застосування теорій та методів біотехнології та біоінженерії.

- загальні:
  - К01. Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях;
  - К05. Здатність вчитися і оволодівати сучасними знаннями;
- фахові:
  - К12. Здатність здійснювати аналіз нормативної документації, необхідної для забезпечення інженерної діяльності в галузі біотехнології.;
  - К17. Здатність використовувати методології проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
  - К18. Здатність обирати і використовувати відповідне обладнання, інструменти та методи для реалізації та контролю виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;

- К19. Здатність складати технологічні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;
- К20. Здатність складати апаратурні схеми виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.

5. Програмні результати навчання / результати навчання:

ПР04. 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, одержаних підчас практичної підготовки;

ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності;

ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання;

ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва;

ПР18. 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;

ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення;

ПР24. Організовувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні виробництва.

Співвідношення програмних результатів навчання із очікуваними результатами навчання

Програмний результат навчання ***(визначений освітньою програмою)***	**Очікувані результати навчання навчальної дисципліни**
ПР04. 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	Знати основні поняття щодо правил оформлення технічної документації та ведення технологічного процесу. Вміти застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу

технологічного процесу, базуючись на знаннях, одержаних під час практичної підготовки	
ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності	Знати основні закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості Вміти обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності
ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання	Знати методику розрахунку технологічного обладнання Вміти здійснювати розрахунок технологічного обладнання
ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва	Знати принципи збереження матерії і енергії у виробництві Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання
ПР18. Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання і графічно зображувати технологічний процес відповідно довимог нормативних документів звикористанням знань, одержаних під час практичної підготовки	Знати принципи обґрунтування вибору технологічного обладнання Вміти здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання
ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.	Знати системи автоматизації різних біотехнологічних виробництв Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації біотехнологічних виробництв. Аналізувати нормативні документи щодо систем автоматизації біотехнологічних виробництв
ПР24. Організовувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні виробництва	Знати основні напрямки розвитку устаткування біотехнологічних виробництв Вміти обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв

6. Методи навчання і викладання

Словесні: лекція, розповідь, пояснення.

Наочні: ілюстрування, демонстрація.

Практичні: практичні роботи, робота з навчально-методичною літературою.

Методи формування пізнавальних інтересів: створення ситуації інтересу; метод використання життєвого досвіду.

Інтерактивні методи (мозковий штурм, дискусії).

Комп'ютерні і мультимедійні методи (використання мультимедійних презентацій та відеоконтента).

7. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Особливості процесів та устаткування біотехнологічного виробництва, розробка раціональних моделей устаткування для виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення *(Особливості біотехнологічних виробництв. Основні вимоги до устаткування. Класифікація устаткування біотехнологічних виробництв. Матеріальний та енергетичний баланси процесів)*.

Тема 2. Технологічні особливості устаткування біотехнологічних процесів *(Конструктивні елементи промислового устаткування. Матеріали для виготовлення конструктивних елементів устаткування. Основи розрахунку конструктивних елементів устаткування. Технологічні розрахунки устаткування)*.

Тема 3. Технологічне устаткування для здійснення підготовчих операцій *(Будова та принцип роботи устаткування подрібнення твердих матеріалів. Будова та принцип роботи устаткування для перемішування. Будова та принцип роботи устаткування приготування поживних середовищ)*.

Тема 4. Устаткування для виробництва біомаси (ферментери та біореактори) *(Технологічні особливості процесів ферментації. Призначення, будова і принцип дії ферментаторів і біореакторів: ерліфтні ферментатори і біореактори; ферментатори і біореактори з механічним диспергуванням газу; струменеві ферментатори біореактори)*.

Тема 5. Устаткування для відділення біомаси від нативних розчинів *(Виділення біомаси від нативних розчинів. Осадження. Фільтрування. Фільтр-преси. Барабанні вакуум-фільтри. Стрічкові вакуум-фільтри. Інші конструкції фільтрів. Флотація. Механізм флотаційного концентрування суспензій. Барботажні флотатори. Напірні флотатори. Електрофлотатори)*.

Тема 6. Устаткування для концентрування нативних розчинів *(Характеристика процесу випарювання. Апарати з природньою та примусовою циркуляцією рідини. Випарювачі із плівкою, що вільно стікає по поверхні. Відцентрові випарювачі. Роторні плівкові випарювачі)*.

Тема 7. Устаткування для сушіння продуктів біотехнологічного синтезу *(Сушарки. Класифікація процесів сушки. Статика, кінетика сушки. Пневматичні сушарки. Аерофонтанні сушарки. Розпилювальні сушарки. Сублімаційне сушіння. Вакуум-сушильні шафи. Валкові сушарки)*.

Тема 8. Мікропроцесорний контроль біотехнологічних виробництв *(Напівавтоматичні і автоматичні бактеріологічні аналізатори і системи. Скануючі зондові мікроспектрометри. Автоматичні ферментні аналізатори)*.

Структура (тематичний план) навчальної дисципліни

Назва теми	Кількість годин			
	денна форма навчання *(162ББ_бд_2022)*			
	усього	у тому числі		
		л.	пр.	с.р.
Тема 1. Особливості процесів та устаткування біотехнологічного виробництва, розробка раціональних моделей устаткування для виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення	10	2	2	6
Тема 2. Технологічні особливості устаткування біотехнологічних процесів	12	2	2	8
Тема 3. Технологічне устаткування для здійснення підготовчих операцій	12	2	2	8
Тема 4. Устаткування для виробництва біомаси (ферментери та біореактори)	12	2	2	8
Тема 5. Устаткування для відділення біомаси від нативних розчинів	12	2	2	8
Тема 6. Устаткування для концентрування нативних розчинів	12	2	2	8
Тема 7. Устаткування для сушіння продуктів біотехнологічного синтезу	12	2	2	8
Тема 8. Мікропроцесорний контроль біотехнологічних виробництв	8	2	-	6
Усього годин	**90**	**16**	**14**	**60**

8. Теми практичних занять

Назва теми	Кількість годин
	денна форма *(162ББ_бд_2022)*
Тема 1. Розрахунок конструктивних розмірів елементів устаткування.	2
Тема 2. Матеріальний баланс виробництва біогазу	2
Тема 3. Визначення потужності обладнання для подрібнення сировини	2
Тема 4. Розрахунок теплообмінних пристроїв ферментаторів і біореакторів	2
Тема 5. Розрахунок газорозподільчого пристрою барботажного флотатора	2
Тема 6. Розрахунок потужності випарювача з природньою циркуляцією рідини	2
Тема 7. Вивчення процесів вологого повітря під час процесу сушіння сировини і продуктів	2
Разом	**14**

9. Теми самостійної роботи

Назва теми	Кількість годин
	денна форма *(162ББ_бд_2022)*
Тема 1. Особливості процесів та устаткування біотехнологічного виробництва, розробка раціональних моделей устаткування для виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення	6
Тема 2. Технологічні особливості устаткування біотехнологічних процесів	8
Тема 3. Технологічне устаткування для здійснення підготовчих операцій	8
Тема 4. Устаткування для виробництва біомаси (ферментери та біореактори)	8
Тема 5. Устаткування для відділення біомаси від нативних розчинів	8
Тема 6. Устаткування для концентрування нативних розчинів	8
Тема 7. Устаткування для сушіння продуктів біотехнологічного синтезу	8
Тема 8. Мікропроцесорний контроль біотехнологічних виробництв	6
Разом	**60**

10. Індивідуальні завдання

Індивідуальні завдання не передбачені.

11. Оцінювання результатів навчання

Програмні результати навчання/ Результати навчання	Форми контролю програмних результатів навчання /результатів навчання
ПР04. 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, одержаних під час практичної підготовки	***Поточний контроль:*** - опитування; - розв'язування тестів самостійної роботи. ***Семестровий контроль:*** залік.
ПР15. Базуючись на знаннях про закономірності механічних, гідромеханічних, тепло- та масообмінних процесів та основні конструкторські особливості, вміти	***Поточний контроль:*** - опитування;

обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності	- розв'язування тестів самостійної роботи. ***Семестровий контроль:*** залік.
ПР16. Базуючись на знаннях, одержаних під час практики на підприємствах та установах, вміти здійснювати продуктовий розрахунок і розрахунок технологічного обладнання	***Поточний контроль:*** - виконання вправ на практичних заняттях; - розв'язування тестів самостійної роботи. ***Семестровий контроль:*** залік.
ПР17. Вміти складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання та карту постадійного контролю з наведенням контрольних точок виробництва	***Поточний контроль:*** - опитування; - виконання вправ на практичних заняттях; - розв'язування тестів самостійної роботи. ***Семестровий контроль:*** залік.
ПР18. 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	***Поточний контроль:*** - опитування; - виконання вправ на практичних заняттях; - розв'язування тестів самостійної роботи. ***Семестровий контроль:*** залік.
ПР21. Вміти формулювати завдання для розробки систем автоматизації виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення.	***Поточний контроль:*** - опитування; - виконання вправ на практичних заняттях; - розв'язування тестів самостійної роботи. ***Семестровий контроль:*** залік.
ПР24. Організовувати інноваційні сільськогосподарські біотехнологічні виробництва	***Поточний контроль:*** - опитування; - розв'язування тестів самостійної роботи. ***Семестровий контроль:*** залік.

Критерієм успішного навчання є досягнення здобувачем вищої освіти мінімальних порогових рівнів оцінок за кожним запланованим результатом навчання. Одним із обов'язкових елементів освітнього процесу є систематичний поточний контроль оволодіння компетентностями та підсумкова оцінка рівня досягнення програмних результатів навчання.

Форма семестрового контролю знань здобувачів вищої освіти згідно з робочим та навчальним планом є: залік.

Схема нарахування балів з навчальної дисципліни

Назва теми / Форма семестрового контролю	Форми контролю результатів навчання здобувачів вищої освіти			**Разом**
	Опитування	Виконання вправ на практичних заняттях	Розв'язування тестів самостійної роботи	
Тема 1. Особливості процесів та устаткування біотехнологічного виробництва, розробка раціональних моделей устаткування для виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення	4	5	4	13
Тема 2. Технологічні особливості устаткування біотехнологічних процесів	4	5	4	13
Тема 3. Технологічне устаткування для здійснення підготовчих операцій	4	5	4	13
Тема 4. Устаткування для виробництва біомаси (ферментери та біореактори)	4	5	4	13
Тема 5. Устаткування для відділення біомаси від нативних розчинів	4	5	4	13
Тема 6. Устаткування для концентрування нативних розчинів	4	5	4	13
Тема 7. Устаткування для сушіння продуктів біотехнологічного синтезу	4	5	4	13
Тема 8. Мікропроцесорний контроль біотехнологічних виробництв	4	-	5	9
Разом:	**32**	**35**	**33**	**100**

Шкала та критерії оцінювання опитування

Кількість балів	**Критерії оцінювання**
4 (максимальна)	Здобувач вищої освіти вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про максимальний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання

3	Здобувач вищої освіти не в повній мірі вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про нормальний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
2	Здобувач вищої освіти не точно вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про задовільний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
1	Здобувач вищої освіти слабо вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про мінімальний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
0 (мінімальна)	Здобувач вищої освіти не володіє матеріалом занять або не з’явився на заняття і не відпрацював його, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Шкала та критерії оцінювання
виконання вправ на практичних заняттях

Кількість балів	Критерії оцінювання
5 (максимальна)	Здобувач вищої освіти вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про максимальний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
4	Здобувач вищої освіти не в повній мірі вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про добрий рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
3	Здобувач вищої освіти не точно вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про нормальний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
2	Здобувач вищої освіти не точно вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про задовільний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання

1	Здобувач вищої освіти не точно вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про мінімальний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
0 (мінімальна)	Здобувач вищої освіти не володіє матеріалом практичної роботи або не з'явився на практичну роботу і не відпрацював її, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

Шкала та критерії оцінювання розв'язування тестів самостійної роботи

Оцінювання самостійної роботи проводиться шляхом тестування наприкінці вивчення теоретичного матеріалу і виконання вправ практичних робіт.

На тестування виноситься 33 тести, кожний з яких оцінюється в 1 бал за вірну відповідь і в 0 балів за невірну відповідь.

Кількість балів	Критерії оцінювання
30…33 (максимальна)	Здобувач вищої освіти вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про максимальний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
21…30	Здобувач вищої освіти не в повній мірі вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про достатній рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання

11…20	Здобувач вищої освіти не точно вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про належний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
1…10	Здобувач вищої освіти не точно вміє застосовувати положення нормативних документів та технічної документації для ведення технологічного процесу за темою, обирати відповідне устаткування у процесі проектування виробництв біотехнологічних продуктів різного призначення для забезпечення їх максимальної ефективності за темою, здійснювати розрахунок технологічного обладнання за темою, складати матеріальний баланс на один цикл виробничого процесу, специфікацію обладнання за темою; здійснювати обґрунтування та вибір відповідного технологічного обладнання; обирати технологічне обладнання для сільськогосподарських біотехнологічних виробництв, що свідчить про задовільний рівень формування компетентностей і досягнення програмних результатів навчання
0 (мінімальна)	Здобувач вищої освіти не володіє матеріалом самостійної роботи або не з’явився на тестування самостійної роботи, що не дає можливість оцінити формування компетентностей і досягнення програмних результатів.

12. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення, використання яких передбачено під час реалізації навчальної дисципліни

Засоби навчання: комп’ютер і мультимедійний комплект для візуалізації і кращого розуміння здобувачами вищої освіти програмного матеріалу; стенди, схемиі натурні зразки та окремі вузли устаткування біотехнологічних виробництв; комп’ютерне середовище для проведення відео конференцій Google Meet, мультимедіа, презентації, дистанційний курс в системі дистанційного навчання Полтавського державного аграрного університету MOODLE у випадку введення дистанційного режиму проведення занять.

Перелік інструментів, обладнання та програмного забезпечення, необхідного для вивчення навчальної дисципліни:

- для проведення лекційних занять – аудиторія № 353, оснащена комп’ютером і мультимедійним комплектом для візуалізації і кращого розуміння здобувачами вищої освіти програмного матеріалу;
- для проведення практичних робіт – спеціалізована лабораторія № 373 оснащена стендами, схемами і натурними зразками та окремими вузлами апаратів біотехнологічних виробництв;
- для проведення занять у дистанційному форматі у випадку введення в університеті дистанційної форми навчання через обмеження – комп’ютерне середовище для проведення відео конференцій Google Meet, мультимеді презентації, дистанційний курс в системі дистанційного навчання Полтавського державного

аграрного університету MOODLE.

13. Політика навчальної дисципліни

- щодо термінів виконання та перескладання:

виконання завдань практичних робіт, тестів з самостійної роботи, які здаються з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку (-30%). Перескладання поточного та підсумкового контролю відбуваються за наявності поважних причин з дозволу директорату;

- щодо академічної доброчесності:

здобувач вищої освіти повинен дотримуватись Кодексу академічної доброчесності та Кодексу про етику викладача та здобувача вищої освіти Полтавського державного аграрного університету. Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю результатів навчання (для осіб з особливими освітніми потребами ця вимога застосовується з урахуванням їхніх індивідуальних потреб і можливостей); посилання на джерела інформації у разі використання ідей, розробок, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право і суміжні права; надання достовірної інформації про результати власної навчальної (наукової, творчої) діяльності, використані методики досліджень і джерела інформації;

- щодо відвідування занять:

відвідування навчальних занять є обов'язковим для здобувачів вищої освіти. Відмітка про відвідування занять здобувачами здійснюється в журналі обліку аудиторної навчальної роботи викладача. Навчання за індивідуальним планом можливе шляхом виконання індивідуальних завдань за погодженим графіком;

- щодо зарахування результатів неформальної / інформальної освіти:

на здобувачів вищої освіти поширюється право про визнання результатів навчання, набутих у неформальній / інформальній освіті перед опануванням даної освітньої компоненти. Особливості неформального / інформального навчання регламентовані Положенням про порядок визнання результатів навчання, здобутих у неформальній та інформальній освіті, здобувачами вищої освіти Полтавського державного аграрного університету;

- щодо оскарження результатів оцінювання:

оскарження результатів оцінювання здійснюється у відповідності із діючими «Положення про освітню діяльність», «Про організацію освітнього процесу в Полтавському державному аграрному університеті», «Положення про оцінювання результатів навчання здобувачів вищої освіти в Полтавському державному аграрному університеті».

14. Рекомендовані джерела інформації

Основні

1. Технологічне обладнання біотехнологічної і фармацевтичної промисловості: підручник / Стасевич М. В., Миланич., А. О., Стрельников Л. С., Крутських Т. В., Бучкевич І. Р., Зайцев О. І., Гузьова І. О., Стрілець О. П., Гладух Є. В., Новіков В. П. Львів: «Новий Світ-2000», 2024. 517 с.

2. Сидоров Ю.І., Влязло Р.Й., Новіков В.П. Процеси і апарати мікробіологічної

та фармацевтичної промисловості. Львів: Інтелект-Захід, 2008. 736 с.

3. Процеси і апарати харчових виробництв : Задання для практ. робіт / В. Скрипник. Полтава: ПДАА, 2024. 16 с.

4. Устаткування біотехнологічних виробництв : Дистанційний курс для вивчення дисципліни / В. Скрипник. Полтава : ПДАА, 2023. https://moodle.pdau.edu.ua/course/view.php?id=10917.

Допоміжні

5. Самойленко С. І. Устаткування біотехнологічних виробництв : конспект лекцій з дисципліни для студентів спец. 162 «Біотехнології та біоінженерія». Харків : НТУ «ХПІ», 2023. 89 с.

6. Гуляєв В. М. Устаткування виробництва : конспект лекцій з дисципліни для студентів спец. 162 «Біотехнології та біоінженерія». Кам'янське: ДДТУ, 2019. 57 с.

7. Viacheslav O. Skrypnyk, Anatolii O. Semenov, Bogdan H. Ponomarenko, Andrii H. Farisieiev. Mechanism of determining the kinetics of moisture content and temperature in meat during conductive drying. *Journal of Chemistry and Technologies*. 2024, 32(1), 89-98. https://doi.org/10.15421/jchemtech.v32i1.285130.

8. Skrypnyk V., Semenov A., Bychkov Y., Farisieiev A. Results of determining the influence of moisture content on the flow of substances in meat under the combined action of heat flow and electric current. *Slovak International Scientific Journal*. 2024, №83, 50–56. https://doi.org/10.5281/zenodo.11188969.

9. Skrypnyk V. The Theoretical Substantiation of Intensification Process Possibilities of Conductive Frying Meat Natural Products. *Ukrainian Journal of Food Science.* 2015. V.3, I.2. P. 361-367.