	СИЛАБУС **навчальної дисципліни** **« УСТАТКУВАННЯ ВИРОБНИЦТВ ГАЛУЗІ»**
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський) рівень
Код і найменування спеціальності, тип і назва освітньої програми	162 Біотехнології та біоінженерія ОПП Біотехнології та біоінженерія
Курс, семестр	Курс – 4, семестр – 8
Обсяг і форма семестрового контролю з навчальної дисципліни	Кількість кредитів ЄКТС – 3, Загальна кількість годин – 90, із яких: лекцій – 16 год., практичних занять – 14 год. Форма семестрового контролю – залік
Мова викладання	Державна
Навчально-науковий інститут / факультет, кафедра	Інженерно-технологічний факультет, кафедра механічної та електричної інженерії
Контактні дані розробника	Викладач: Скрипник Вячеслав, д.т.н., професор, Контакти: ауд. 364а, (навчальний корпус № 3) E-mail: viacheslav.skrypnyk@pdaa.edu.ua; телефон робочий (0532) 56-96-87 https:// https://www.pdau.edu.ua/people/skrypnyk-vyacheslav-oleksandrovych
МІСЦЕ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ В ОСВІТНІЙ ПРОГРАМІ	
Статус навчальної дисципліни	Обов’язкова
Передумови для вивчення навчальної дисципліни	Перелік дисциплін, що передують її вивченню: Вища математика, Інформаційні системи та технології, Процеси та апарати біотехнологічних виробництв, Основи проектування біотехнологічних виробництв
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.

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.

РОЛЬ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ У ФОРМУВАННІ СОЦІАЛЬНИХ НАВИЧОК (SOFT SKILLS)

Навчальна дисципліна сприяє формуванню загальних компетентностей та навичок soft skills, які необхідні сучасному фахівцю з біотехнології та біоінженерії: пошук та аналіз інформації, спілкування з представниками інших професійних груп, комунікації в мікрогрупах та соціалізації. Формуванню навичок (soft skills) в межах навчальної дисципліни сприяють сучасні методи й прийоми навчання, що мотивують здобувачів вищої освіти до ініціативності, креативності, діяти соціально відповідально та свідомо, виховують потребу систематичного оновлення своїх знань для їх практичного застосування та підвищення свого професійного рівня шляхом продовження освіти та самоосвіти.

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.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Тема 1. Особливості процесів та устаткування біотехнологічного виробництва, розробка раціональних моделей устаткування для виробництва біотехнологічних продуктів різного призначення .

Тема 2. Технологічні особливості устаткування біотехнологічних процесів.

Тема 3. Технологічне устаткування для здійснення підготовчих операцій.

Тема 4. Устаткування для виробництва біомаси (ферментери та біореактори).

Тема 5. Устаткування для відділення біомаси від нативних розчинів.

Тема 6. Устаткування для концентрування нативних розчинів.

Тема 7. Устаткування для сушіння продуктів біотехнологічного синтезу .

Тема 8. Мікропроцесорний контроль біотехнологічних виробництв.

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).

ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ	
Схема нарахування балів, шкала та критерії оцінювання результатів навчання	Наведені у Додатку до силабусу
ПОЛІТИКА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ТА ОЦІНЮВАННЯ	
- 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».
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.

Реквізити затвердження	Затверджено на засіданні кафедри механічної та електричної інженерії протокол від 02.09. 2025 р., № 1

Додаток до силабусу

СХЕМА НАРАХУВАННЯ БАЛІВ, ШКАЛА ТА КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ

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.