

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ПОЛІСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра агроінженерії та технічного сервісу



ЗАТВЕРДЖУЮ
В.о. декана факультету
Максим ЗАЄЦЬ
М. Заєць 2026 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Біотехнічні системи і комплекси аграрного виробництва

(назва навчальної дисципліни)

Рівень вищої освіти: Другий (магістерський)

Галузь знань: Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина

Спеціальність: Н7 Агроінженерія

Освітня програма: Агроінженерія

Розробник: Андрій Ільченко, кандидат технічних наук, доцент

Інформація про викладача

Викладач (-і)	Андрій Ільченко
Профайл викладача (-ів)	https://polissiauniver.edu.ua/ільченко-андрій-володимирович/ /
Контактна інформація	067-7778160 avi_77@ukr.net
Сторінка курсу в Moodle	http://m.polissiauniver.edu.ua/course/view.php?id=1153
Консультації	Онлайн консультація через Viber щосереди з 15.00 до 17.00 Середа з 12.00 до 16.00, дистанційно Viber

Робоча програма затверджена на засіданні кафедри механічної інженерії та математики

Протокол № 3 від "1" 09 2026 р.

Завідувач кафедри _____ (Іван ГРАБАР)
(підпис) (Ім'я, прізвище)

Погоджено із гарантом освітньої програми «Агроінженерія»
_____ (Андрій ІЛЬЧЕНКО)
(Ім'я, прізвище)

Схвалено навчально-методичною комісією факультету _____

Протокол № 1 від "01" 09 2026 р.

Голова НМК _____ (Володимир КУЛИКІВСЬКИЙ)
(підпис) (Ім'я, прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітній ступінь	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма	заочна форма
Загальна кількість кредитів – 5 годин - 150 змістових модулів – 2	Галузь знань Н Сільське, лісове, рибне господарство та ветеринарна медицина (шифр і назва)	Обов'язкова	
		Рік підготовки:	
	Спеціальність Н7 Агроінженерія (шифр і назва)	2 - й	2 - й
		Семестр	
		3 - й	3 - й
		Лекції	
	Рівень вищої освіти: <u>Другий (магістерський)</u>	16 год.	6 год
		Практичні	
		24 год.	8 год.
		Лабораторні	
		год.	год.
		Самостійна робота	
		110 год.	136 год.
		Індивідуальні завдання:	
		Форма підсумкового контролю:	
		екзамен	

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета викладання курсу «Біотехнічні системи і комплекси аграрного виробництва» є надати студентам основні поняття щодо біоенергетичних систем в аграрному виробництві та системах точного землеробства, основи виробництва і використання дизельного біопалива, біоетанолу, виробництва біогазу, використання біогазу на теплові потреби та для отримання електроенергії, механізації заготівлі соломи для енергетичного використання та виробництва енергетичних культур.

Завдання курсу це вивчити конструкції установок для виробництва біопалива, технології його виробництва, освоїти розрахунки та експлуатацію біоенергетичних систем в аграрному виробництві та системах точного землеробства.

Передумовами вивчення дисципліни є :

Загальні та спеціальні компетентності, програмні результати навчання, здобуті на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти, спеціаліста або магістра

за відповідним (або спорідненим) напрямом підготовки з загально-інженерних та базових технологічних дисциплін, що необхідні для розуміння процесів в агропромисловому виробництві.

Процес вивчення дисципліни спрямований на формування компетентностей:

інтегральних: Здатність вирішувати складні завдання і проблеми професійної діяльності у галузі агропромислового виробництва у процесі навчання, що передбачає проведення досліджень та здійснення інновацій, які характеризуються невизначеністю умов і вимог.

загальних:

ЗК3 – знання та розуміння предметної області та розуміння аспектів професійної діяльності;

ЗК4 – здатність приймати обґрунтовані рішення;

спеціальних/фахових (СК/ФК):

СК10 – здатність організовувати процеси сільськогосподарського виробництва на принципах систем точного землеробства, ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи; використовувати сільськогосподарські машини та енергетичні засоби, що адаптовані до використання у системі точного землеробства;

СК11 – здатність до отримання і аналізу інформації щодо тенденцій розвитку аграрних наук, технологій і техніки в сільськогосподарському виробництві.

Програмні результати навчання (ПРН):

ПРН2 – розробляти енергоощадні, екологічно безпечні технології виробництва, первинної обробки і зберігання сільськогосподарської продукції;

ПРН12 – проєктувати конкурентоспроможні технології та обладнання для виробництва сільськогосподарської продукції відповідно до вимог споживачів та законодавства;

ПРН15 – впроваджувати системи точного землеробства, машини і засоби механізації та вибирати режими роботи машино-тракторних агрегатів для механізації технологічних процесів у рослинництві;

ПРН20 – розробляти і реалізовувати ресурсоощадні та природоохоронні технології у сфері діяльності підприємств АПК.

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

Знати: роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві, технології виробництва олії та дизельного біопалива, основні властивості дизельного біопалива на основі рослинних олій як моторного палива.

Вміти: визначити економічну ефективність функціонування агроєкосистеми з виробництва енергії на основі біологічних видів палива; розрахувати основні технологічні параметри біогазової установки, визначити собівартість виробництва біометану при анаеробному зброджуванні.

Під час вивчення навчальної дисципліни здобувачі вищої освіти зможуть отримати додатково такі soft skills:

- уміння професійної рефлексії (свідомий вибір дисциплін та кар'єрні цілі);
- уміння застосовувати базові навички самоорганізації та тайм-менеджменту (планувати свій робочий та навчальний час);
- адаптивність та психологічна стійкість (здатність швидко інтегруватися в нове соціально-освітнє середовище);
- командна робота та колаборація (вміння взаємодіяти у малих навчальних групах під час виконання практичних робіт, розподіляти ролі та нести відповідальність за спільний результат).

3. Програма навчальної дисципліни

Змістовий модуль 1. Основи виробництва біопалива

Тема 1. Вступ. Роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. Споживання енергоресурсів у аграрному виробництві. Об'єкти біоенергетичних систем агропромислового комплексу (АПК).

Тема 2. Концепція диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції. Організація процесів сільськогосподарського виробництва, впровадження та використання машин та засобів механізації, які адаптовані працювати в системі точного землеробства (рослинництві, тваринництві тощо) з метою ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи.

Тема 3. Технології виробництва олії для дизельного біопалива. Оцінка сировинної бази агропромислового виробництва сумішевого дизельного біопалива (біодизеля) при двохступінчатому віджиманні рослинної олії.

Тема 4. Теоретичні основи виробництва дизельного біопалива. Економічна ефективність виробництва дизельного біопалива.

Тема 5. Основні властивості дизельного біопалива з домішками рослинних олій як моторного палива. Експлуатаційні параметри роботи дизельного двигуна при застосуванні дизельного біопалива. Вплив концентрації домішок різних рослинних олій на витрату палива машино-тракторного агрегату та автомобіля.

Зміна екологічних показників двигуна та економічна ефективність використання дизельного біопалива.

Тема 6. Технологічні схеми виробництва біоетанолу. Процес отримання біоетанолу та його технічна реалізація. Експлуатаційні параметри роботи бензинового двигуна за застосуванні біопалива з домішкою етанолу. Вплив концентрації домішок етанолу на витрату палива машино-тракторного

агрегату та автомобіля. Зміна екологічних показників двигуна та економічна ефективність використання дизельного біопалива.

Тема 7. Перспективи використання біоетанолу України як палива для двигунів внутрішнього згоряння. Основні властивості біоетанолу як моторного палива. Світовий досвід використання біоетанолу.

Змістовий модуль 2. Основи виробництва біогазу.

Тема 8. Енергетичні параметри та конструкція біогазової установки з обортовим реактором. Аналіз метаноутворення в біогазових установках. Кінетика зброджування органічної маси в біогазових установках.

Тема 9. Технологічний процес отримання біогазу за допомогою біогазової установки з обортовим біореактором. Енергетичні параметри та конструкція біогазової установки з обортовим реактором. Отримання теплової енергії на основі біогазу.

Тема 10. Техніко-економічна оцінка виробництва електроенергії на основі біометану. Виробництво біометану. Очищення та збагачення біогазу. Когенераційні установки.

4. Структура навчальної дисципліни

Структура курсу	Кількість годин									
	Денна форма					Заочна форма				
	Усього	у тому числі				Усього	у тому числі			
		лекції	практ.	лаб.	сам.р.		лекції	практ.	лаб.	сам.р.
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Змістовий модуль 1. Основи виробництва біопалива										
Тема 1. Вступ. Роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. Споживання енергоресурсів у аграрному виробництві. Об'єкти біоенергетичних систем агропромислового комплексу (АПК).	14	1	2		10	14	2			12
Тема 2. Концепція диверсифікованого виробництва сільськогосподарсько	14	1	2		10	14	2			12

ї продукції. Організація процесів сільськогосподарського виробництва, впровадження та використання машини та засобів механізації, які адаптовані працювати в системі точного землеробства (рослинництві, тваринництві тощо) з метою ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи.										
Тема 3. Технології виробництва олії для дизельного біопалива. Оцінка сировинної бази агропромислового виробництва сумішевого дизельного біопалива (біодизеля) при двохступінчатому віджиманні рослинної олії.	14	1	2		8	14		4		10
Тема 4. Теоретичні основи виробництва дизельного біопалива. Економічна ефективність виробництва дизельного біопалива.	14	1	2		8	14				14
Тема 5. Основні властивості дизельного біопалива з домішками рослинних олій як моторного палива. Експлуатаційні параметри роботи	14	2	2		10	14				14

дизельного двигуна при застосуванні дизельного біопалива. Вплив концентрації домішок різних рослинних олій на витрату палива машино-тракторного агрегату та автомобіля. Зміна екологічних показників двигуна та економічна ефективність використання дизельного біопалива.									
Тема 6. Технологічні схеми виробництва біоетанолу. Процес отримання біоетанолу та його технічна реалізація. Експлуатаційні параметри роботи бензинового двигуна за застосуванні біопалива з домішкою етанолу. Вплив концентрації домішок етанолу на витрату палива машино-тракторного агрегату та автомобіля. Зміна екологічних показників двигуна та економічна ефективність використання дизельного біопалива.	14	2	2		8	14			14
Тема 7. Перспективи використання біоетанолу України як палива для двигунів внутрішнього згоряння. Основні властивості біоетанолу як	14	2	2		10	14	2		12

моторного палива. Світовий досвід використання біоетанолу.										
Разом за змістовним модулем 1	98	10	14		74	98	6	4		88
Змістовий модуль 2. Основи виробництва біогазу										
Тема 8. Енергетичні параметри та конструкція біогазової установки з обертним реактором. Аналіз метаноутворення в біогазових установках. Кінетика зброджування органічної маси в біогазових установках.	14	2	4		8	14		4		12
Тема 9. Технологічний процес отримання біогазу за допомогою біогазової установки з обертним біореактором. Енергетичні параметри та конструкція біогазової установки з обертним реактором. Отримання теплової енергії на основі біогазу.	14	2	2		10	14				14
Тема 10. Техніко- економічна оцінка виробництва електроенергії на основі біометану. Виробництво біометану. Очищення та збагачення біогазу. Когенераційні установки.	24	2	4		18	24				24
Разом за змістовним модулем 2	52	6	10		36	52		4		48
Усього годин	150	16	24		110	150	6	8		136

5. Теми практичних/лабораторних занять

Назва теми та план заняття	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Тема 1. Роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. Визначити економічну ефективність функціонування агроєкосистеми з виробництва енергії на основі біологічних видів палива	2	
Тема 2. Термінологія щодо базових об'єктів біоенергетичних систем в аграрному виробництві Визначення оптимального географічного розташування підприємства із виробництва паливних гранул	2	
Тема 3. Технології виробництва олії та дизельного біопалива Розрахувати вартість олії гарячого віджимання для використання при виробництві дизельного біопалива	4	4
Тема 4. Теоретичні основи виробництва дизельного біопалива Визначити річну потребу в дизельному біопаливі	4	
Тема 5. Основні властивості дизельного біопалива на основі рослинних олій як моторного палива Визначити обсяг соломи, яку можна використати для теплових потреб	2	
Тема 6. Технологічні схеми виробництва біоетанолу Розрахувати техніко-економічні показники виробництва біоетанолу	4	
Тема 7. Використання біоетанолу, як палива для двигунів внутрішнього згоряння Розрахувати економічну ефективність заміщення бензину біоетанолом	2	
Тема 8. Енергетичні параметри та конструкція біогазової установки з обертовим реактором Розрахувати основні технологічні параметри біогазової установки	4	4
Тема 9. Технологічний процес отримання біогазу за допомогою біогазової установки з обертовим біореактором Визначити собівартість виробництва біометану	2	
Тема 10. Техніко-економічна оцінка виробництва електроенергії на основі біометану Визначити собівартість виробництва електроенергії на основі біометану	4	
Всього	30	8

6. Самостійна робота

Назва теми та види завдань	Кількість годин	
	Денна форма	Заочна форма
Тема 1. Роль енергоресурсів у виробництві та житлово-комунальному господарстві. ● Кейс: “Біологічні види палива і їх роль”. ● Доповідь: “Особливості біоенергетичних систем в аграрному виробництві”.	10	13
Тема 2. Організація процесів сільськогосподарського виробництва на принципах систем точного землеробства з	10	11

метою ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи; Використання сільськогосподарських машини та енергетичні засоби, які адаптовані працювати в системі точного землеробства. ● Кейс: “Застосування біопалива в аграрному виробництві “. ● Доповідь: “Процеси сільськогосподарського виробництва з метою збереження ресурсів в системах точного землеробства“.		
Тема 3. Технології виробництва олії та дизельного біопалива ● Кейс: “Заміщення традиційного дизельного палива“. ● Доповідь: “ Основні види рідкого біопалива “.	8	10
Тема 4. Теоретичні основи виробництва дизельного біопалива ● Кейс: “ Складнощі та переваги виробництва рідкого біопалива в аграрному виробництві “. ● Доповідь: “Технологічні операції виробництва дизельного біопалива “.	8	14
Тема 5. Основні властивості дизельного біопалива на основі рослинних олій як моторного палива ● Кейс: “Оосновні операції технологічного процесу отримання дизельного біопалива “. ● Доповідь: “Недоліки існуючих установок для виробництва дизельного біопалива “.	10	14
Тема 6. Технологічні схеми виробництва біоетанолу ● Кейс: “Економічна ефективність застосування біоетанолу “. ● Доповідь: “Основні переваги використання біоетанолу в якості моторного палива “.	8	14
Тема 7. Використання біоетанолу, як палива для двигунів внутрішнього згоряння ● Кейс: “Основні етапи технологічного процесу виробництва біоетанолу “. ● Доповідь: “Способи зневоднення біоетанолу “.	10	12
Тема 8. Енергетичні параметри та конструкція біогазової установки з обертовим реактором ● Кейс: “Біогаз вироблений із біомаси та природний газ“. ● Доповідь: “Недоліки рідкофазних біогазових реакторів “.	8	12
Тема 9. Технологічний процес отримання біогазу за допомогою біогазової установки з обертовим біореактором ● Кейс: “Переваги та недоліки сучасних біогазових установок “. ● Доповідь: “Принцип роботи біогазової установки “.	10	14
Тема 10. Техніко-економічна оцінка виробництва електроенергії на основі біометану ● Кейс: “Ефективність процесу виділення метану під час твердофазного бродіння “. ● Доповідь: “Потужність, яка споживається приводним електродвигуном обертового біогазового реактора із електричної мережі “.	18	24
Всього	100	136

7. Методи навчання

Під час викладання навчальної дисципліни використовуються такі методи навчання:

- вербальні методи (лекція, пояснення);
- наочні методи (демонстрація, ілюстрація);
- практичні методи (виконання різних видів завдань прикладного характеру);
- кейс-метод;
- метод командної роботи, мозковий штурм;
- методи самостійної роботи (анотування опрацьованого матеріалу, вирішення задач, проведення розрахунків, підготовка доповідей, написання наукових статей/тез)

8. Форми контролю і методи оцінювання

Під час вивчення дисципліни «Біотехнічні системи і комплекси аграрного виробництва» застосовуються поточний, модульний контроль і підсумковий контроль знань студентів. Останній здійснюється у формі екзамену. Такий порядок контролю і оцінювання знань застосовується щодо студентів денної форми навчання. При заочному навчанні контроль і оцінювання знань є підсумковим і здійснюється в формі екзамену.

Об'єктом оцінювання знань студентів є програмний матеріал дисципліни різного характеру і рівня складності, засвоєння якого відповідно перевіряється під час поточного контролю і на екзамені. Оцінювання здійснюється за 100-бальною шкалою.

1. Поточний контроль. В процесі поточного контролю здійснюється перевірка запам'ятовування та розуміння програмного матеріалу, набуття вмінь і навичок конкретних певних питань дисципліни.

Об'єктами поточного контролю знань студента є:

- 1) систематичність та активність роботи на лекційних та лабораторних заняттях;
- 2) виконання завдань для самостійного опрацювання;
- 3) системність роботи студента на лабораторних заняттях;
- 4) виконання модульних (контрольних занять).
- 5) альтернативні завдання для підвищення рейтингу студента

При контролі систематичності та активності роботи на лекційних заняттях оцінці підлягають: рівень знань продемонстрований в письмових та усних відповідях на лекціях та лабораторних заняттях, системність при проведенні лабораторних робіт, результати експрес контролю.

При контролі виконання завдань для самостійного опрацювання оцінці підлягають: самостійне опрацювання тем в цілому чи окремих питань, проведення розрахунків, написання рефератів, презентацій.

При виконанні модульних (контрольних) завдань оцінці підлягають: тести, виконання письмових завдань під час проведення контрольних робіт, виконання індивідуальних завдань, розв'язання виробничих ситуацій, інші завдання.

2. Система підсумкового контролю

Підсумковий контроль у формі екзамену проводиться для всіх без винятку здобувачів вищої освіти (незалежно від сумарної кількості балів, отриманих за результатами поточного та/або періодичного контролю за семестр). До підсумкового контролю з навчальної дисципліни допускаються здобувачі вищої освіти, які виконали всі види індивідуальних завдань та обов'язкових робіт (лабораторних, практичних тощо), передбачених робочою програмою.

Загальна підсумкова оцінка (сума балів) з кожної навчальної дисципліни, з якої передбачено екзамен, обов'язково складається з оцінки поточного та/або періодичного контролю результатів навчання впродовж семестру та оцінки результатів навчання при проведенні контрольних заходів під час підсумкового контролю.

Здобувач вищої освіти одержує підсумкову оцінку за залікову навчальну дисципліну, якщо за результатами поточного контролю він набрав 60 і більше балів. Якщо за результатами поточного контролю здобувач вищої освіти набрав менше 60 балів, він повинен виконати залікове завдання і з урахуванням його результатів одержати відповідну кількість залікових балів із дисципліни. Якщо за результатами поточного контролю здобувач вищої освіти набрав 60 і більше балів, проте хоче поліпшити свій підсумковий результат, він також може виконати залікове завдання і з урахуванням його результатів підвищити свою підсумкову оцінку з дисципліни.

3. Перелік екзаменаційних завдань

На екзамен виносяться вузлові питання, завдання, що потребують творчого підходу та вміння синтезувати набуті знання. Екзаменаційний білет складається з трьох завдань.

Теоретичні питання, наведені у білетах, добираються з тематичного плану дисципліни, лекційного матеріалу, переліку питань для самостійного вивчення дисципліни, питань для проведення лабораторних занять і самостійної роботи студентів.

Перевірку й оцінювання знань студентів викладач проводить у наступних формах:

1. Опитування на заняттях;
2. Бліц-опитування на 5-7 хв.;
3. Виконання КМР;
4. Оцінювання самостійної роботи студентів у вигляді опитування, підготовки доповідей, рефератів; розрахунків та обґрунтувань, опрацювання, публічного та письмового викладу (презентації).

9. Питання для підсумкового контролю

1. Дайте визначення терміну технічна біоенергетика.
2. Вкажіть основні особливості технічної біоенергетики.
3. Які особливості біоенергетичних систем в аграрному виробництві?
4. Які джерела енергії в природі?
5. Які види біомаси в аграрному виробництві?
6. Дайте визначення терміну біогаз.
7. Назвіть основні види твердого біопалива.
8. Які види рідких біопалив можливо отримати в аграрному виробництві?
9. В чому сутність концепції диверсифікованого виробництва сільськогосподарської продукції та біопалива в агроєкосистемах?
10. Чим обмежено використання енергетичного потенціалу біомаси в аграрному виробництві?
11. Які основні механіко-технологічні особливості виробництва біопалива та отримання енергії в межах агроєкосистеми?
12. Які основні переваги і недоліки виробництва і використання біогазу в аграрному ?
13. Які основні переваги виробництва теплової енергії із сировини сільськогосподарського походження?
14. В чому полягають складнощі та переваги виробництва рідкого біопалива в аграрному виробництві?
15. Які основні операції технологічного процесу при використанні промислової технології виробництва рослинної олії?
16. Які технологічні операції відсутні в агропромисловій технології виробництва дизельного біопалива у порівнянні з промисловою?
17. Який відсоток рослинної олії виробляється в сільському господарстві за агропромисловою технологією?
18. Які основні операції технологічного процесу отримання дизельного біопалива?
19. Які основні недоліки застосування двохступеневої схеми виробництва рослинної олії?
20. За рахунок чого досягається економічна ефективність виробництва дизельного біопалива при застосуванні двохступінчатого віджимання?
21. Які основні недоліки існуючих установок для виробництва дизельного біопалива?

22. Від яких речовин необхідно очищати дизельне біопаливо?
23. Які реактори застосовуються для виробництва дизельного біопалива? Охарактеризуйте їх.
24. Від яких факторів залежить собівартість виробництва дизельного біопалива?
25. Що являє собою процес естерифікації?
26. Який вихід дизельного біопалива із рослинної олії?
27. За якими показниками оцінюють якість виробленого дизельного біопалива?
28. Що являє собою дизельне біопаливо?
29. У чому головна відмінність дизельного біопалива від дизельного палива?
30. Яких основних правил доцільно дотримуватися при використанні дизельного біопалива?
31. За рахунок чого досягається економічна ефективність застосування дизельного біопалива?
32. Яку речовину називають біоетанолом?
33. Чим відрізняється біоетанол від етанолу?
34. Вкажіть основні етапи технологічного процесу виробництва біоетанолу.
35. Для чого потрібне зневоднення біоетанолу?
36. Які способи зневоднення біоетанолу Ви знаєте?
37. Які основні переваги використання біоетанолу в якості моторного палива?
38. Які основні переваги використання біоетанолу в якості добавки до бензину?
39. Які основні недоліки використання біоетанолу в двигунах внутрішнього згоряння?
40. Які переваги використання біоетанолу в двигунах?
41. Які є ризики при використанні біоетанолу в якості моторного палива?
42. Що таке біогаз?
43. Чим біогаз вироблений із біомаси відрізняється від природного газу?
44. Які основні недоліки рідкофазних біогазових реакторів?
45. Чим обумовлена низька ефективність процесу виділення метану під час твердофазного бродіння?
46. Які основні елементи конструкції мають рідкофазні біогазові установки?
47. Які основні переваги та недоліки сучасних біогазових установок?
48. Які основні переваги та недоліки обертового біогазового реактора?
49. Як визначається потужність, яка споживається приводним електродвигуном обертового біогазового реактора із електричної мережі?
50. Розкажіть про будову та принцип роботи біогазової установки.
51. Організація процесів сільськогосподарського виробництва на принципах систем точного землеробства з метою ресурсозбереження, оптимального природокористування та охорони природи;
52. Використання сільськогосподарських машини та енергетичні засоби, які адаптовані працювати в системі точного землеробства.

10. Розподіл балів, які отримують здобувачі вищої освіти

Поточний та періодичний контроль																Підсумковий контроль (екзамен)	Сума балів
Змістовний модуль 1							Змістовний модуль 2										
Т1	Т2	Т3	Т4	Т5	Т6	Т7	Т8	Т9	Т10	Т11	Т12	Т13	Т14	Т15	Т16		
2	2	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	
Контрольна робота за змістовним модулем 1 – 5							Контрольна робота за змістовним модулем 2 – 5									40	100

Шкала оцінювання: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка за національною шкалою	
	для екзамену, диференційованого заліку, курсового проєкту (роботи) практики	для заліку
90-100	Відмінно	Зараховано
75-89	Добре	
60-74	Задовільно	
менше 60	Незадовільно	Не зараховано

11. Політики дисципліни

Політики навчальної дисципліни «Біотехнічні системи і комплекси аграрного виробництва» вибудовуються із урахуванням норм законодавства України щодо академічної доброчесності, у т. ч. щодо використання штучного інтелекту, та регламентних документів щодо організації навчання у Поліському університеті.

12. Ключові терміни навчальної дисципліни

№	Термін	Відповідник англійською мовою
1	біоенергетика	bioenergy
2	біомаса	biomass
3	енергетичні культури	energy crops
4	дизельне біопаливо	biodiesel
5	біоетанол	Bioethanol
6	біогаз	Biogas
7	біометан	biomethane

13. Рекомендована література

Основна

1. Кухарець С.М. Біотехнічні системи і комплекси аграрного виробництва : навч. посіб. Житомир. Поліський національний університет 2016. - 229 с.
2. Мустецов Т. М. Теорія біотехнічних систем : навчальний посібник / Т. М. Мустецов, А. С. Нечипоренко. – Х. : ХНУ імені В. Н. Каразіна, 2015. – 188 с.
3. Holden, N. M., Wolfe, M. L., Ogejo, J. A., and E. J. Cummins. (2021) Introduction to Biosystems Engineering, ASABE and Virginia Tech Publishing. <https://doi.org/10.21061/IntroBiosystemsEngineering>, CC BY 4.0, <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0>
4. Біоенергетичні системи і комплекси аграрного виробництва. Методичні вказівки до практичних занять /Забродський П.М./. – Житомир: Поліський національний університет, 2025.- 50 с.
5. Біотехнічні системи і технології. Практичні роботи [Електронний ресурс] : навчальний посібник / КПІ ім. Ігоря Сікорського ; уклад.: В. М. Мельник, В. П. Косова. – Електронні текстові дані (1 файл: 2,12 Мбайт). – Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2023. – 54 с.

Допоміжна

1. Альтернативна енергетика: навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів / [М.Д. Мельничук, В.О. Дубровін, В.Г. Мироненко, І.П. Григорюк, В.М. Поліщук, Г.А. Голуб, В.С. Таргоня, С.В. Драгнєв, І.В. Свистунова, С.М. Кухарець]. – К.: Аграр Медіа Груп, 2012. – 244 с
2. Перспективи розвитку альтернативної енергетики на Поліссі України /[В.О. Дубровін, Л.Д. Романчук, С.М. Кухарець, І.Г. Грабар, Л. В. Лось, Г.А. Голуб, С.В. Драгнєв, В.М. Поліщук, В.В. Кухарець, І.В. Нездвєцька, В.О. Шубенко, А.А. Голубенко, Н.М. Цивенкова]. – К.: Центр учбової літератури, 2014. – 335 с.
3. Особливості виробництва біопалива та отримання енергії в умовах агропромислового виробництва [Голуб Г., Кухарець С., Шубенко В., Бовсунівська Н.] – Техніка і технології АПК (Науково-виробничий журнал). – 2015. – № 2 (65). – С. 31-34.

14. Електронні інформаційні ресурси

Бібліотечно-інформаційний ресурс бібліотека Поліського національного університету, Житомирської обласної універсальної бібліотеки ім.. Олега Ольжича ([http%//www/lib.zt.ua](http://www/lib.zt.ua)), 10014 м. Житомир, Новий бульвар, (0412 37-84-33),



Національна бібліотека України ім.. В.І. Вернадського ([http%//nbu-v/gov/ua](http://nbu-v.gov.ua)),
Київ, проспект 40-річчя Жовтня (044) 525-81-04

<https://www.coursera.org/learn/prometheus-monitoring-configure-visualize-systems>

https://egap.in.ua/project/diyacifrova_osvita