

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра проектування технічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ВК «ОБГРУНТУВАННЯ ІНЖЕНЕРНИХ РІШЕНЬ»

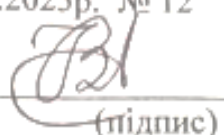
(статус освітнього компонента – вибірковий)

Спеціальність	208 <u>Агроінженерія</u>
Освітня програма	<u>Агроінженерія</u>
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)

Розробник: _____


(підпис)

Світлана СЕМІРНЕНКО, к.т.н., доц.

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри проектування технічних систем	протокол від 17.06.2025р. № 12 Завідувач кафедри  (підпис) Олександр ІВЧЕНКО
--	--

Погоджено:

Гарант освітньої програми


(підпис) Богдан САРЖАНОВ

Декан факультету, де реалізується освітня програма 
(підпис) Владислав ЗУБКО

Рецензія на робочу програму(додається) надана: 
(підпис) Богдан САРЖАНОВ


(підпис) Олександр ІВЧЕНКО

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис) Надія БАРАНІК

Зареєстровано в електронній базі: дата: 15.08. 2025 р.

Інформація про перегляд робочої програми (силабусу):

Навчальний рік, в якому вносяться зміни	Номер додатку до робочої програми з описом змін	Зміни розглянуто і схвалено		
		Дата та номер протоколу засідання кафедри	Завідувач кафедри	Гарант освітньої програми

1. ЗАГАЛЬНА ІНФОРМАЦІЯ ПРО ОСВІТНІЙ КОМПОНЕНТ

1	Назва ОК	Обґрунтування інженерних рішень									
2	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / проектування технічних систем									
3	Статус ОК	вибірковий									
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК	Агроінженерія / 208 Агроінженерія									
5	Рівень НРК	Шостий рівень									
6	Семестр та тривалість вивчення	8 семестр, 15 тижнів									
7	Кількість кредитів ЄКТС	5									
8	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)								Самостійна робота	
		Загальний обсяг годин	Лекційні		Практичні /семінарські		Лабораторні				
				денна		денна		денна		денна	
		150	28		28				94		
	Вид контролю	залік									
9	Мова навчання	Державна (українська)									
10	Викладач/Координатор освітнього компонента	Семірненко С.Л., к.т.н., доцент									
	Контактна інформація	аудиторія кафедри 415м, корпус №4, svitlana.semirnenko@snau.edu.ua									
11	Загальний опис освітнього компонента	Освітній компонент «Обґрунтування інженерних рішень» спрямований на формування у здобувачів вищої освіти здатності приймати обґрунтовані інженерні рішення в аграрному виробництві. У межах курсу студенти вивчають методи системного аналізу, техніко-економічного обґрунтування (ТЕО), оцінки ефективності, надійності та доцільності технічних і технологічних рішень. Програма передбачає оволодіння практичними навичками розробки, порівняння та вибору варіантів технічного забезпечення з урахуванням специфіки агропідприємств, екологічних вимог, енергоефективності та інвестиційної привабливості. Студенти опановують інструменти аналітичного оцінювання, розрахунку витрат, продуктивності, окупності та ризиків. Використовуються прикладні кейси та сучасні цифрові засоби проектування й моделювання. Курс сприяє розвитку критичного мислення, інженерної компетентності та готовності до прийняття самостійних рішень у сфері агроінженерії.									
12	Мета освітнього компонента	Надати студентам-агроінженерам знання, навички та інструменти, необхідні для формування, аналізу									

		та обґрунтування ефективних інженерних рішень у сфері аграрного виробництва з урахуванням техніко-економічних, екологічних та експлуатаційних чинників.
13	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на знаннях і навичках з розв'язання задач щодо дослідження, удосконалення, впровадження та ефективного використання інженерних рішень в сільськогосподарському виробництві. Компетентності, розвинені на освітньому компоненту, необхідні для багатьох освітніх компонентів фахової підготовки, в тому числі переддипломної практики та кваліфікаційної (фахової) атестації. Освітній компонент є основою для: ОК 28. Виробнича (переддипломна) практика; ОК 29. Підготовка та захист кваліфікаційної роботи.
14	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, що виконані і здані з порушенням термінів без поважних причин, оцінюються нижче від отриманого результату. Роботи, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання.
15	Ключові слова	техніко-економічне обґрунтування (ТЕО), системний аналіз, сільськогосподарська техніка, ефективність, надійність, енергоефективність, інженерне проектування, оптимізація, ризик-аналіз, цифрові інструменти, агротехнології, виробнича доцільність, технічне забезпечення агросфери
16	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=6156

2. РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ ТА ЇХ ЗВ'ЯЗОК З ПРОГРАМНИМИ РЕЗУЛЬТАТАМИ НАВЧАННЯ

Результати навчання за ОК: <i>Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен</i>	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Аналізувати технічні та технологічні варіанти рішень у галузі агроінженерії з урахуванням економічної доцільності, енергоефективності та екологічної безпеки.	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, тестування засвоєння лекційного матеріалу
ДРН 2. Виконувати техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) впровадження інженерних рішень для сільськогосподарських підприємств.	Усне опитування, розв'язання типових задач, тестування, захист практичних робіт
ДРН 3. Застосовувати методи системного аналізу та оптимізації при виборі технічних засобів і технологій агровиробництва.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу, захист практичних робіт
ДРН 4. Використовувати цифрові інструменти та програмне забезпечення для моделювання, розрахунків і візуалізації інженерних рішень.	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, проект, виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань
ДРН 5. Аргументовано презентувати запропоноване технічне рішення, обґрунтовуючи його з технічної, економічної та виробничої точок зору.	Усне опитування, тестування, навчальна дискусія, тестування засвоєння лекційного матеріалу

1. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу			Рекомендована література	
	Аудиторна робота		Сам. робота		
	Лк	ПЗ	Лаб.		
Тема 1. Вступ. Поняття інженерного рішення та його значення в агроінженерії 1. Що таке інженерне рішення? Його особливості в аграрному секторі 2. Структура процесу прийняття інженерного рішення 3. Вплив інженерних рішень на ефективність агровиробництва <i>ПЗ.</i> Аналіз прикладів інженерних рішень у різних напрямках аграрного виробництва	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 2. Основи системного аналізу в прийнятті інженерних рішень 1. Принципи системного підходу 2. Побудова структурної моделі інженерної задачі 3. Системне бачення технічного об'єкта <i>ПЗ.</i> Розробка елементів системної моделі для типового інженерного завдання	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 3. Класифікація інженерних рішень: технічні, технологічні, організаційні 1. Типи інженерних рішень у агросекторі 2. Приклади впровадження технічних, технологічних, організаційних рішень 3. Взаємозв'язок типів рішень у процесі обґрунтування <i>ПЗ.</i> Класифікація реальних інженерних рішень, визначення їх типу та особливостей	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 4. Критерії оцінки ефективності технічних рішень у сільському господарстві 1. Основні критерії ефективності: продуктивність, витрати, надійність 2. Кількісна та якісна оцінка 3. Порівняння альтернатив за комплексними показниками <i>ПЗ.</i> Оцінка ефективності двох технічних рішень за заданими критеріями	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 5. Визначення потреб і технічних вимог у процесі проектування та вибору рішень 1. Збір вихідної інформації для прийняття рішення 2. Формулювання вимог до інженерної системи 3. Визначення обмежень і критеріїв вибору	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]

<i>ПЗ.</i> Аналіз технічного завдання та формулювання вимог до технічного рішення					
Тема 6. Структура техніко-економічного обґрунтування (ТЕО) 1. Компоненти ТЕО: технічна, економічна, аналітична частини 2. Алгоритм підготовки ТЕО 3. Особливості оформлення інженерного проекту <i>ПЗ.</i> Аналіз зразка ТЕО, виявлення сильних і слабких сторін	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 7. Методи розрахунку основних техніко-економічних показників 1. Виробнича потужність і навантаження на техніку 2. Розрахунок собівартості та витрат 3. Визначення коефіцієнтів ефективності (КЕ, ROI, NPV тощо) <i>ПЗ.</i> Розрахунок техніко-економічних показників для вибраної машини чи обладнання	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 8. Аналіз затрат і визначення окупності технічних рішень 1. Постійні та змінні витрати 2. Розрахунок точки беззбитковості 3. Період окупності як критерій вибору <i>ПЗ.</i> Оцінка строку окупності технічного рішення на прикладі сільськогосподарської машини	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 9. Врахування ризиків, надійності та сталості у процесі обґрунтування 1. Основні види ризиків в агроінженерії 2. Показники надійності техніки та їх значення 3. Методи врахування ризиків у ТЕО <i>ПЗ.</i> Аналіз ризиків та складання ризик-матриці для запропонованого технічного рішення	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 10. Вибір та обґрунтування сільськогосподарської техніки й обладнання 1. Критерії вибору машин і агрегатів 2. Порівняння конкурентних зразків техніки 3. Системи технічного забезпечення підприємства <i>ПЗ.</i> Вибір і обґрунтування сільськогосподарської машини для конкретного господарства	2	2		7	[1-5, 6-14, 15-18]

Тема 11. Технічне забезпечення технологій рослинництва та тваринництва 1. Специфіка технічних рішень для рослинництва і тваринництва 2. Сумісність технічних засобів у технологічному ланцюгу 3. Технічні комплекси: приклади, переваги, обмеження <i>ПЗ.</i> Підбір комплексу технічних засобів для технологічного процесу (на вибір)	2	2		6	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 12. Енергоефективність та екологічна оцінка інженерних рішень 1. Показники енергоефективності та енергоємності 2. Екологічні аспекти впровадження техніки 3. Зелена інженерія: сучасні підходи <i>ПЗ.</i> Розрахунок енерговитрат на виконання агротехнічного процесу	2	2		6	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 13. Застосування цифрових інструментів у моделюванні інженерних рішень 1. Огляд цифрових платформ для агроінженерії (AutoCAD, SolidWorks, Excel, QGIS тощо) 2. Моделювання та візуалізація інженерних рішень 3. Використання цифрових карт і даних у ТЕО <i>ПЗ.</i> Моделювання простого технічного рішення з використанням цифрового інструменту	2	2		6	[1-5, 6-14, 15-18]
Тема 14. Практичний кейс: розробка та захист ТЕО конкретного інженерного рішення 1. Структура звіту з обґрунтування рішення 2. Методика захисту інженерного проєкту 3. Оцінка якості ТЕО: типові помилки <i>ПЗ.</i> Підготовка, оформлення та захист власного ТЕО інженерного рішення	2	2		6	[1-5, 6-14, 15-18]
Всього	28	28		94	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	Кількість годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	Кількість годин
ДРН 1. Аналізувати технічні та технологічні варіанти рішень у галузі агроінженерії з урахуванням економічної доцільності, енергоефективності та екологічної безпеки.	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи презентації. Тестування (опитування). Вправи та розрахунки, практичні роботи.	11	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. До оформлення практичної роботи, виконання якої проводилось на практичному занятті	20
ДРН 2. Виконувати техніко-економічне обґрунтування (ТЕО) впровадження інженерних рішень для сільськогосподарських підприємств.	Проведення лекційних занять з мультимедійними презентаціями. Тестування (опитування). Вправи та розрахунки, Лабораторно-практичні роботи.	11	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. До оформлення практичної роботи. Самооцінка знань.	20
ДРН 3. Застосовувати методи системного аналізу та оптимізації при виборі технічних засобів і технологій агропромисловості.	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеоролики. Перевірка рефератів та мультимедійних презентацій. Тестування (опитування). Практичні роботи. Консультації викладача	11	Опрацювання попередніх лекцій. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. До оформлення практичної роботи. Підготовка матеріалів для доповіді з мультимедійною презентацією. Самооцінка знань	20
ДРН 4. Використовувати цифрові інструменти та програмне забезпечення для моделювання, розрахунків і візуалізації інженерних рішень.	Проведення лекційних занять з мультимедійними презентаціями до кожної з тем. Модерування дискусії за результатами доповідей. Перевірка мультимедійних презентацій. Тестування (опитування). Консультації викладача	11	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Конспектування. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Підготовка матеріалів для доповіді з мультимедійною презентацією. Самооцінка знань.	20
ДРН 5. Аргументовано презентувати запропоноване технічне рішення, обґрунтовуючи його з технічної, економічної та виробничої точок зору.	Проведення лекційних занять з мультимедійними презентаціями до кожної з тем. Модерування дискусії за результатами доповідей. Перевірка мультимедійних презентацій. Тестування (опитування). Консультації викладача	12	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Конспектування. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Підготовка матеріалів для доповіді з мультимедійною презентацією. Самооцінка знань	14

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Виконання і захист звітів практичних робіт у вигляді доповідей	42 балів/42%	на протязі семестру 2...15 тижень
2.	Тестування засвоєння лекційного матеріалу	28 балів/28%	до кінця 7 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Підготовка та захист презентації згідно індивідуального завдання	30 балів / 30%	до кінця 15 тижня

5.2 Сумативне оцінювання

Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено (заочна форма)

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1.	Проміжне комп'ютерне тестування - тест множинного вибору	20+20 балів/40%	перше та останнє заняття
2.	Підготовка та захист презентації згідно індивідуального завдання	30 балів/30%	передостаннє заняття
3.	залік	30 балів/30%	За розкладом

5.2.2 Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання і захист звітів практичних робіт згідно індивідуального завдання	<25 балів Вимоги щодо завдання не виконано	25-30 Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	30-36 балів Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	36-42 балів Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Тестування засвоєння лекційного матеріалу	<16 балів Вірних відповідей менше 16 із 28	16-21 Вірних відповідей 16-21	21-25 балів Вірних відповідей 21-25	25-28 балів Вірних відповідей 25 із 28
Підготовка та захист презентації згідно індивідуального завдання	<19 балів Вимоги щодо завдання не виконано	19-23 Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	24-28 Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	29-30 Виконано усі вимоги завдання

5.3 Формативне оцінювання:

Для оцінювання поточного прогресу у навчанні та розуміння напрямів подальшого удосконалення передбачено

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Виконання лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення занять зворотним зв'язком від викладача.	протягом 2..15 тижнів
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2..15 тижнів
3	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час підготовки презентації згідно індивідуального завдання	протягом 9..15 тижнів

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

Основні джерела

1. Горобець В.І., Погорілий В.Ф. Обґрунтування і вибір сільськогосподарської техніки: навчальний посібник. – К.: Аграрна освіта, 2015.
2. Гудзь С.П., Шимко П.Т. Механізація і технічний сервіс в АПК: навч. посіб. – Київ: Центр учбової літератури, 2019.
3. Процик Л.С. Основи техніко-економічного обґрунтування в аграрному секторі: навч. посібник. – Львів: ЛНАУ, 2020.
4. Бабич І.І., Степаненко С.В. Агроінженерія: теорія і практика: навч. посібник. – Харків: Міро, 2021.
5. Соколовський В.В., Бабенко А.І. Енергетика та енергоефективність в АПК. – К.: Центр учбової літератури, 2018.

Додаткові джерела

6. ISO 14040:2006. Environmental management – Life cycle assessment – Principles and framework.
7. FAO. Agricultural Engineering in Development: Concepts and principles. – Rome: FAO, 2009.
8. ASABE Standards. American Society of Agricultural and Biological Engineers – актуальні стандарти щодо сільськогосподарської техніки та методик розрахунку.
9. European Commission. Guide to Cost-Benefit Analysis of Investment Projects (CBA Guidelines), 2014.
10. Пархоменко В.П. Управління технічним сервісом в аграрному виробництві. – Х.: ХНАУ, 2017.
11. **Семірненко С.Л.**, Левчук Ю. В. Обґрунтування конструктивно-технологічної схеми змішувачів-роздавачів корм//Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 28-ої міжнародної науково-практичної конференції (23-25 листопада 2022 р.). Ч.1. – Суми: СНАУ, 2022, С. 122-123.
12. **Семірненко С.Л.** Екологічний підхід до проектування техніки // Технології XXI сторіччя: Збірник тез за матеріалами 27-ої міжнародної науково-практичної конференції (24-26 листопада 2021 р.). Ч.2. – Суми: СНАУ, 2021, С.109-110
13. **Семірненко С.Л.** Методологічна основа створення засобів інженерної екології //Матеріали НПК викладачів, аспірантів та студентів Сумського НАУ (26-29 квітня 2022 р.). – Суми, 2022, С. 118.
14. **Семірненко С.Л.** Вирішення суспільних проблем через подолання екологічних та інженерних обмежень // Інноваційні технології в Індустрії 5.0: Збірник тез за матеріалами 30-ої міжнародної науково-практичної конференції (21-23 жовтня 2024 р.). Ч.2. – Суми: СНАУ, 2024, С. 80-81

Цифрові ресурси / Платформи:

15. КНТЕУ. Електронна бібліотека навчальних посібників із техніко-економічного обґрунтування
16. AgroTechPortal.org.ua – аналітика щодо сучасної техніки в АПК
17. FAO eLearning Academy – безкоштовні курси з інженерії та управління ресурсами в агросфері
18. Програмний пакет Microsoft Office (текстовий процесор Microsoft Word, табличний процесор Microsoft Excel, програма підготовки презентацій Microsoft PowerPoint).