

Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

«ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»

(статус освітнього компонента - вибірковий)

Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка

за спеціальністю **G3 «Електрична інженерія»**

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Розробники:


(підпис)

(підпис)

Валерій ЛОБОДА

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

к.ф.-м.н., професор

(вчений ступінь та звання, посада)

Віктор КОЗІН

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

к.т.н., доцент

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено
та затверджено на
засіданні кафедри
енергетики та
електротехнічних
систем

Протокол №23 від 02.06.2026 р.

В.о. завідувача
кафедри

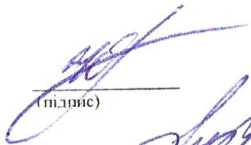

(підпис)

Олександр ЮРЧЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Погоджено:

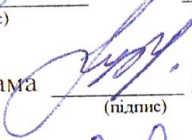
Гарант освітньої програми:


(підпис)

Олександр ЮРЧЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

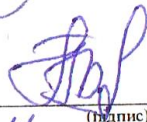
Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

Світлана ХУРСЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:


(підпис)

Ганна БАРСУКОВА

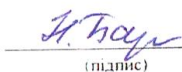
(ім'я ПРІЗВИЩЕ)


(підпис)

Володимир КРАВЧЕНКО

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Надія Баранік

(ім'я ПРІЗВИЩЕ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 18.06 2026 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.	Повна назва освітнього компонента	Енергетичні установки							
2.	Статус освітнього компонента	Вибірковий							
3.	Освітня програма	-							
4.	Підрозділ, що реалізує ОК	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем							
5.	Рівень НРК	7							
6.	Семестр вивчення	ДФН: 2 семестр ЗФН: 1 семестр							
7.	Обсяг освітнього компонента	5 кредитів ЄКТС, 150 год						Самостійна робота	
		Контактна робота (заняття)							
		Лк		Пз		Лб		ДФН	ЗФН
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН		
		30	6	30	10			90	134
8.	Мова викладання	українська							
9.	Обмеження	немає							
10.	Зв'язок з іншими компонентами	Освітній компонент є основою для ОК 11 «Переддипломна практика» та ОК 12 «Виконання і захист дипломної роботи».							
11.	Мета освітнього компонента	Метою вивчення освітнього компонента «Енергетичні установки» є набуття здобувачами освіти необхідних теоретичних і практичних знань у галузі використання різноманітних типів енергетичних установок, які працюють у сільськогосподарському виробництві, використовуючи рідкі, тверді, газоподібні та біологічні види палива, а також систем і машин, що застосовуються в технологіях переробки продукції сільського господарства, в сільській, комунальній і виробничій сферах.							
12.	Передумови для вивчення	Опанування ОК «Техніка високих напруг» базується на дисциплінах аналогічної освітньо-професійної програми першого (бакалаврського) рівня вищої освіти.							
13.	Політика доброчесності	Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт нормативних документів Сумського НАУ щодо запобігання та виявлення академічного плагіату (https://snau.edu.ua/pro-universitet/struktura-universitetu/viddil-jakosti-osviti-licenzuvannja-ta-akreditacii/zabezpechennja-jakosti-osviti/akademichna-dobrochesnist/); • самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилаання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей; дотримання норм законодавства про авторське право; доброчесне використання ШІ та зазначення частки створених ним матеріалів; надання достовірної інформації про результати власної діяльності. У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.							
14.	Ключові слова	Енергоресурси, паливо, теплоенергетика, енергозбереження, автоматизація енергопроцесів, теплові насоси, система енергопостачання.							
15.	Номер курсу на платформі Moodle	1713 Викладач: к.ф.-м.н., професор кафедри енергетики та електротехнічних систем Лобода Валерій Борисович							

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. Обґрунтовувати доцільність та ефективність використання різних джерел енергії при організації виробництва.	Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 2. Розробляти і реалізувати основні види технологічних процесів в енергетичних установках сільськогосподарського виробництва.	Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 3. Вирішувати задачі з електропостачання та застосування електричної та теплової енергії.	Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 4. Досліджувати та налагоджувати роботу енергоспоживаючих установок з метою економічного використання енергоресурсів.	Виконання та захист звітів практичних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Рекомендована література
	АР				СР		
	Лк		Пз				
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
Тема 1. Основні властивості палива і його використання в енергетиці 1. Основні положення енергетики. Термодинамічні основи теплоенергетичних установок. 2. Процеси теплообміну та руху робочого тіла. 3. Паливо та процес його згорання. 4. Аспекти функціонування, взаємодії палива з довкіллям <i>ПЗ 1. Способи розв'язання проблеми енергозбереження в системах енергопостачання.</i>	2	1	2	-	6	7	[1-3]
Тема 2. Енергетичні ресурси, запаси та видобуток 1. Паливно-енергетичні ресурси. 2. Органічне паливо та його використання в енергетиці. 3. Традиційна енергетика і енергопостачальні енергоустановки. 4. Альтернативна та нетрадиційна енергетика, джерела поновлювальної енергії. Вторинні енергетичні ресурси. <i>ПЗ 2. Розрахунок відсоткового вмісту складових елементів газової суміші за різних її температур.</i>	2	1	2	-	6	7	[1-3]
Тема 3. Класифікація, склад та основні властивості енергоресурсів 1. Склад палива та його основні характеристики. 2. Енергетична цінність ресурсів. Ефективність способів їх перетворення. Ступінь досконалості процесів і установок. 3. Властивості енергоресурсів та їх взаємоперетворення. 4. Енергетичний потенціал енергоносіїв. <i>ПЗ 3. Розрахунок пропускної здатності регуляторів тиску.</i>	2	1	2	-	6	8	[1-3]
Тема 4. Технології та виробництво штучних енергоносіїв 1. Технології виробництва штучних енергоносіїв. Скраплений газ. Колошниковий газ. 2. Конденсаторні гази. Ефект барботації. Газифікація вугілля. 3. Системи пасивного сонячного енергозабезпечення. 4. Технології отримання вітрових та геотермальних енергоносіїв. <i>ПЗ 4. Розрахунок теплових втрат через огорожувальні конструкції.</i>	2	1	2	-	6	10	[1-3, 4]

Тема 5. Технологічне обладнання та системи енергопостачання 1. Системи комбінованого енергопостачання. Теплопостачання. Газопостачання. Котли. Генератори. 2. Пневматична та електрогідравлічна автоматика. Контрольно-вимірювальні прилади. 3. Системи газопроводів. Системи відведення відпрацьованих газів. Системи вентиляції. Захист систем від внутрішньої та зовнішньої корозій. 4. Техніка безпеки. Нормативні документи. <i>ПЗ 5. Розрахунок к. к. д. нагрівального приладу.</i>	2	1	2	2	6	8	[1-3]
Тема 6. Котельні установки 1. Головні складові організації процесів отримання теплової енергії 2. Будова котельної установки 3. Котельні установки – основне базове джерело малої енергетики. <i>ПЗ 6. Обґрунтування та розрахунок необхідної кількості енергоносіїв для забезпечення надійної роботи об'єкта сільськогосподарського призначення.</i>	4	1	2	-	6	8	[1-3]
Тема 7. Характеристика твердопаливних котлів 1. Види та характеристики котлів на різних видах палива 2. Технічні характеристики твердопаливних котлів 3. Екологічні характеристики твердого палива 4. Економічні аспекти використання твердопаливних котлів в Україні <i>ПЗ 7. Розрахування кількості нагрівальних приладів.</i>	2	-	2	-	6	8	[1-3]
Тема 8. Газогенератори 1. Класифікація газогенераторів і їх конструкції 2. Технологічні схеми газогенераторних установок 3. Високоєфективні способи газифікації твердого палива <i>ПЗ 8. Розрахування кількості енергоносіїв для опалення теплиці та підживлення рослин.</i>	2	-	2	-	6	10	[1-3]
Тема 9. Енергетичні і теплоенергетичні установки в системах енергопостачання 1. Загальні положення. 2. Типові схеми ТЕС. 3. Теплоелектроцентралі. Міні-ТЕЦ. Теплофікація і централізоване теплопостачання 4. Техніко-економічні показники теплової Електростанції <i>ПЗ 9. Вибір системи автоматизації процесів енергопостачання технологічних процесів.</i>	2	-	2	2	6	8	[1-3]
Тема 10. Конденсаційні котли 1. Історична довідка 2. Проблеми при використанні конденсаційних котлів 3. Переваги і недоліки конденсаційних котлів 4. Застосування котлів <i>ПЗ 10. Системи автономного контролю загазованості</i>	2	-	2	-	6	10	[1-3]

Тема 11. Когенерація 1. Сфери застосування когенераційних установок: 2. Основи когенерації. 3. Переваги технології. 4. Економічність ефективність 5. Обладнання когенерації, утилізація тепла. <i>ПЗ 11. Тепловий розрахунок парогенератора.</i>	2	-	2	-	6	10	[1-3, 5]
Тема 12. Теплоенергетичне постачання об'єктів сільськогосподарського виробництва 1. Вимоги до теплоенергетичного технологічного обладнання сільськогосподарського виробництва. 2. Системи спалювання газоподібного, рідкого та твердого видів палива. 3. Установки виробництва пари в процесах кормовиробництва. 4. Системи стислого повітря. 5. Експлуатація систем енергопостачання. 6. Організація технічної експлуатації інженерних енергетичних систем. <i>ПЗ 12. Газогенератори (Піролізні котли).</i>	2	-	2	2	6	10	[1-3]
Тема 13. Теплоенергетичне постачання об'єктів та приміщень закритого ґрунту 1. Напрями реформування та розвитку енергопостачання тепличних комплексів. 2. Специфіка теплоенергетичного технологічного обладнання приміщень закритого ґрунту. 3. Теплоізоляційні матеріали огорожувальних конструкцій. 4. Системи регулювання параметрів мікроклімату в теплицях. Центральне та індивідуальне регулювання. 5. Вторинне використання енергії вихідних газів. Техніка безпеки. <i>ПЗ 13. Підключення газоконденсатних котлів до системи опалення.</i>	2	-	2	-	6	10	[1-3]
Тема 14. Використання енергоресурсів для промислових та побутових потреб. 1. Державна політика з енергозбереження в промисловості. Теплове обладнання. Системи спалювання різних видів палива. 2. Теплоізоляційні характеристики огорожувальних конструкцій. 3. Трансформатори теплоти. Термодинамічні основи процесів трансформації теплоти. 4. Розрахунок витрат енергоресурсів для промислових та побутових потреб. 5. Експлуатація систем енергопостачання. Технічний нагляд та експлуатація енергосистем. <i>ПЗ 14. Проектування теплового насосу.</i>	2	-	2	2	6	10	[1-3]
Тема 15. Теплові насоси. Принцип роботи 1. Класи теплових насосів. 2. Технологічна схема теплового насоса 3. Парокомпресійний цикл теплового насоса. Розрахунок коефіцієнта перетворення (COP). 4. Реальний парокомпресійний цикл теплового насоса <i>ПЗ 15. Конструктивні особливості біогазових установок.</i>	2	-	2	2	6	10	[1-3, 4]
Всього	30	6	30	10	90	134	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під</u> <u>час аудиторних занять</u> , консультацій)	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент</u> <u>самостійно</u>)	Години
ДРН 1. Обґрунтовувати доцільність та ефективність використання різних джерел енергії при організації виробництва.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	14/4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	22/33
ДРН 2. Розробляти і реалізувати основні види технологічних процесів в енергетичних установках сільськогосподарського виробництва.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	16/4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	22/33
ДРН 3. Вирішувати задачі з електропостачання та застосування електричної та теплової енергії.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	16/4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	24/34
ДРН 4. Досліджувати та налагоджувати роботу енергоспоживаючих установок з метою економічного використання енергоресурсів.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	14/4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	22/34

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 (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
Модуль 1 – 50 балів			
1.	Виконання і захист звітів з практичних занять згідно індивідуального завдання	30 балів / 30 %	1...8 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	8 тиждень
3.	Підготовка та захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання	10 балів / 10 %	до кінця 8 тижня
Модуль 2 – 50 балів			
4.	Виконання і захист звітів з практичних занять згідно індивідуального завдання	30 балів / 30 %	9...15 тиждень
5.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	15 тиждень
6.	Підготовка та захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання	10 балів / 10 %	до кінця 15 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1 – 50 балів				
Виконання і захист звітів практичних робіт згідно індивідуального завдання	< 18 балів	18...22 балів	23..26 балів	27...30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Комп'ютерне тестування	< 6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Підготовка та захист презентації згідно індивідуального завдання	< 6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання
Модуль 2 - 50 балів				
Виконання і захист звітів практичних робіт згідно індивідуального завдання	< 18 балів	18...22 балів	23..26 балів	27...30 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання

		розкриті		
Комп'ютерне тестування	< 6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Підготовка та захист презентації згідно індивідуального завдання	< 6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	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 зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 1...15 тижнів навчання
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2...15 тижнів
3	Зворотний зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти після комп'ютерного тестування	протягом 7...15 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти під час підготовки рефератів та презентацій згідно індивідуального завдання	протягом 1...15 тижнів

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники

1. Основи теплової енергетики: навч. посіб. / А. В. Борисенко, В. А. Пешко. – Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 2021. – 149 с.
2. Герасімов Є. Г., Герасимов Г. Г. Використання відновлювальних джерел енергії : навч. посіб.- Рівне : НУВГП, 2023.- 467 с.
3. Енерго- та ресурсоощадні установки. Конспект лекцій: навч. посіб. / С. П. Шевчук, О.М. Попович, О. В. Мейта. – К. : КПІ ім. Ігоря Сікорського.- 2022 р.- 183 с.

6.2. Додаткові джерела

4. Оробчук Б.Я. Лабораторний практикум з дисципліни «Енергетичні установки» / Б. Я. Оробчук – Тернопіль: ТНТУ, 2023. – 121 с.
5. Омельченко О.В., Цвірун Л.О., Перекрест В.В. Електрообладнання енергетичних установок: навч. посіб. Кривий Ріг: ДонНУЕТ, 2022. 114 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

9. Дистанційний курс з дисципліни «Енергетичні установки» в середовищі Moodle / [Електронний ресурс] – Режим доступу до ресурсу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1713>