

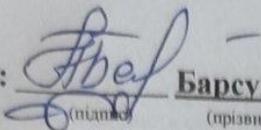
Міністерство освіти і науки України
Сумський національний аграрний університет
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

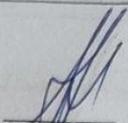
Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ОК 14. ДЖЕРЕЛА ЕНЕРГІЇ ТА ДОВКІЛЛЯ
(статус освітнього компонента - обов'язковий)

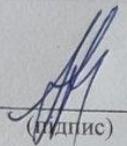
Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та
електромеханіка»**

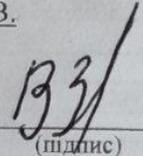
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробник:  Барсукова Г.В. К.Т.Н., доцент
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

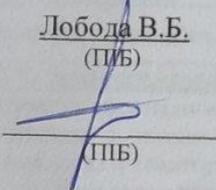
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	Протокол від 05.06.23 № 13	
	Завідувач кафедри	<u></u> (підпис) <u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

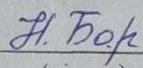
Гарант освітньої програми  Чепіжний А.В.
(підпис) (ПІБ)

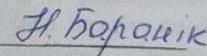
Декан факультету, де реалізується освітня програма  Зубко В.М.
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана: Лобода В.Б.
(ПІБ)


(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)


(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 07.06 2023 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	Джерела енергії та довкілля							
2	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем							
3	Статус ОК	Обов'язковий							
4	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»							
5	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	-							
6	Рівень НРК	6							
7	Семестр та тривалість вивчення	4-й та 2-й семестри, тривалість 15 тижнів – ДФН; 4-й та 1-й курси, тривалість 15 тижнів – ЗФН							
8	Кількість кредитів ЄКТС	5,0							
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)						Самостійна робота	
		Лк		Пз		Лб			
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
	150 годин, екзамен	30	8	14	-	16	16	90	126
10	Мова навчання	українська							
11	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС Барсукова Ганна Володимирівна							
11.1	Контактна інформація	Аудиторія кафедри 207м, корпус № 4, тел. +380660091070, anna-barsukova@ukr.net , час консультацій: щопонеділка з 11 до 13 години.							
12	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів знання про: основні екологічні проблеми виробництва, перетворення і використання енергії; вплив об'єктів енергетики на навколишнє середовище; перспективи розвитку паливно-енергетичного комплексу; ресурсне забезпечення енергетики; потенціал нетрадиційної енергетики; головні шляхи зменшення негативних наслідків на довкілля.							
13	Мета освітнього компонента	<i>Метою освітнього компонента є</i> формування у майбутніх фахівців умінь та компетенцій для забезпечення застосування теоретичних знань і практичних навичок щодо енергетичних ресурсів та енергоспоживання; впливу використання енергетичних ресурсів на довкілля; щодо основних екологічних проблем та екологічної безпеки об'єктів енергетики; впровадження альтернативної енергетики.							
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і взаємозумовленості сукупності закономірностей, які пояснюють основні явища і процеси, що відбуваються в електроенергетиці, електротехніці та електромеханіці. Освітній компонент базується на освітніх компонентах: ОК1 «Фізика»; ОК13 «Монтаж електрообладнання і систем керування». Освітній компонент є основою для ОК 17 «Основ електропостачання» та ОК 25 «Безпека праці».							
15	Політика академічної доброчесності	Підготовлені до оцінювання письмові роботи повинні бути оригінальними та виконані самостійно здобувачем вищої освіти. Письмові роботи, які виконані і здані із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на оцінку нижче від отриманого результату. При виявленні факту списування під час екзамену – робота студента анулюється і екзамен складається повторно.							
16	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=5138							

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в переліку дисциплін вільного вибору)				Як оцінюється РНД
	04	13	20	21	
ДРН 1. Обґрунтувати вибір та ефективність застосування відновлюваних і традиційних джерел енергії в аграрному секторі, враховуючи їхній екологічний вплив на навколишнє середовище та принципи сталого розвитку.			x		Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - тест множинного вибору. Екзамен
ДРН 2. Проводити порівняльний аналіз техніко-експлуатаційних характеристик установок на відновлюваних джерелах енергії (ВДЕ) та оцінювати їхній екологічний вплив на довкілля протягом усього життєвого циклу.	x				Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - тест множинного вибору. Екзамен
ДРН 3. Аналізувати структуру паливно-енергетичного балансу та обґрунтувати стратегічне поєднання традиційних і відновлюваних джерел енергії як ключовий фактор забезпечення енергетичної безпеки та сталого економічного зростання держави.		x			Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - тест множинного вибору. Екзамен
ДРН 4. Проектувати та обґрунтувати схеми впровадження систем розподіленої генерації (сонячної, вітрової, біомасової) в технологічні процеси агропромислового комплексу з метою забезпечення енергонезалежності господарств та дотримання нормативів екологічної безпеки.				x	Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проведення контрольної роботи - тест множинного вибору. Екзамен

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Література
	ЛК		ПЗ		ЛБ		СР		
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	
Тема 1. <i>Енергетика і майбутнє землі.</i> 1. Основні поняття і визначення. 2. Енергія і життя. 3. Енергетика і цивілізація. 4. Енергія – головна проблема сучасності. Пз 1. <i>Оцінка енергетичного потенціалу нетрадиційних джерел енергії на території України.</i> Лз 1. <i>Визначення екологічної небезпеки від забруднення повітря шкідливими речовинами.</i>	2	2	2		2	-	10	12	[1], [9], [13]
Тема 2. <i>Енергоспоживання й екологічні проблеми енергетики.</i> 1. Загальні питання. 2. Енергоспоживання і його показники як критерії добробуту суспільства. 3. Енергетика й екологія. Пз 2. <i>Паливо та його склад.</i> Лз 2. <i>Кількісна та якісна оцінка впливу ПЕКу на атмосферу.</i>	2	2	2		2	-	10	12	[1], [5], [6]
Тема 3. <i>Структура і тенденції розвитку енергетики.</i> 1. Ключові поняття й дефініції. 2. Ланцюг перетворення енергії 3. Паливно-енергетичний комплекс (ПЕК). 4. Структура і тенденції розвитку ПЕК та енергоспоживання. 5. Енергетика і довкілля — системний підхід. Пз 3. <i>Паливо та його горіння.</i> Лз 3. <i>Вивчення та дослідження роботи системи сонячного електропостачання.</i>	4	2	2		2	2	10	12	[1], [2], [4], [5], [6]
Тема 4. <i>Паливно-енергетичні ресурси. Ядерне паливо.</i> 1. Природні ресурси. 2. Викопне органічне паливо. 3. Склад і характеристики органічного палива. 4. Ядерне паливо. 5. Нетрадиційні і відновлювані енергоресурси. Пз 4. <i>Паливо та його теплота.</i>	2	2	2				10	12	[1], [2], [4], [5], [6]
Тема 5. <i>Екологічні проблеми використання органічного та ядерного палива.</i> 1. Роль органічного палива й основи теорії горіння. 2. Закономірності утворення екологічно шкідливих речовин під час горіння палива. 3. Характеристика шкідливих речовин у продуктах згорання палива та їхній вплив на довкілля.	4				4	2	10	12	[1], [2], [3], [10], [11]

4. Нормування вмісту шкідливих речовин у продуктах згорання органічного палива. Лз 4. <i>Визначення категорії небезпечності промислових підприємств та комплексного індексу забруднення атмосфери.</i>									
Тема 6. <i>Традиційна енергетика:</i> 1. Основні типи електричних станцій. 2. Енергогенерувальні потужності. 3. Джерела енергії малої енергетики. Пз 5. <i>Розрахунок параметрів сонячної електростанції баштового типу.</i>	2	2		-		8	12	[1], [11]	
Тема 7. <i>Альтернативна енергетика.</i> 1. Відновлювані джерела енергії. 2. Геліоенергетика. 3. Вітроенергетика і мала гідроенергетика. 4. Біоенергетика. Пз 6. <i>Розрахунок біогазогенераторів.</i> Лз 5. <i>Розрахунок кінетичної енергії вітрового потоку.</i>	4	2		2	2	8	12	[1], [7], [11]	
Тема 8. <i>Перспективна енергетика.</i> 1. Геотермальна енергетика. 2. Енергія Світового океану. 3. Воднева енергетика. 4. Штучний місяць. Пз 7. <i>Розрахунок потужності геотермальної електростанції.</i> Лз 6. <i>Розрахунок енергетичного потенціалу приливної енергії океанічного басейну.</i>	4	2		2	2	8	12	[1], [7], [12]	
Тема 9. <i>Вплив енергетичних об'єктів на довкілля.</i> 1. Загальні питання взаємодії традиційної енергетики з довкіллям. 2. Взаємодія ТЕС із довкіллям. 3. ГЕС і їхній вплив на довкілля. 4. Перспективи розвитку ядерної енергетики й екологічні проблеми. 5. Екологічні аспекти нетрадиційної енергетики. Лз 7. <i>Вивчення та дослідження роботи системи сонячного теплопостачання.</i>	4			2	4	8	14	[1], [3], [5], [10], [12]	
Тема 10. <i>Енергетика й екологічна безпека.</i> 1. Енергопостачання та екологічна ситуація в Україні. 2. Енергетичні аспекти екологічної безпеки. Лз 8. <i>Обчислення плати за забруднення атмосферного повітря стаціонарними джерелами забруднення.</i>	2			-	4	8	16	[1], [3], [5], [10], [13]	
Всього	30	8	14	-	16	16	90	126	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	Години
ДРН 1. Проводити енергетичний баланс та обґрунтовувати оптимальну структуру генерації (співвідношення традиційних та відновлюваних джерел), оцінюючи їхній сукупний вплив на енергетичну безпеку, економічну стабільність та екологічний стан держави.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням.	30 / 12	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	44 / 62
ДРН 2. Проводити порівняльний аналіз техніко-експлуатаційних характеристик установок на відновлюваних джерелах енергії (ВДЕ) та оцінювати їхній екологічний вплив на довкілля протягом усього життєвого циклу.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням.	30 / 12	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	46 / 64
ДРН 3. Проводити порівняльний аналіз екологічних характеристик установок на відновлюваних джерелах енергії (ВДЕ) для обґрунтування вибору оптимальної технології генерації в конкретних географічних та кліматичних умовах з урахуванням мінімізації антропогенного впливу на довкілля.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням.	30 / 12	Опитування, відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	44 / 62
ДРН 4. Проєктувати та обґрунтовувати схеми впровадження систем розподіленої генерації (сонячної, вітрової, біомасової) в технологічні процеси агропромислового комплексу з метою забезпечення енергонезалежності господарств та дотримання нормативів екологічної безпеки.	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні заняття з розрахунками за індивідуальним завданням.	30 / 12	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	46 / 64

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

<i>№</i>	<i>Методи сумативного оцінювання</i>	<i>Бали / Вага у загальній оцінці</i>	<i>Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)</i>
1.	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту	30 балів / 30%	протягом семестру 2...15 тижень
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	20 балів / 20%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Проведення контрольної роботи - тест множинного вибору	20 балів / 20%	до кінця 15 тижня
4.	Екзамен	30 балів / 30%	

5.2.2. Критерії оцінювання

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Виконання та захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального варіанту	<i><18 балів</i>	<i>18...22 балів</i>	<i>23...26 балів</i>	<i>27...30 балів</i>
	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 завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<i><13 балів</i>	<i>14...17 балів</i>	<i>18 балів</i>	<i>19...20 балів</i>
	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
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12...14 із 20	Вірних відповідей 15...17 із 20	Вірних відповідей 18..20 із 20
Проведення контрольної роботи - тест множинного вибору	<i><13 балів</i>	<i>14...17 балів</i>	<i>18 балів</i>	<i>19...20 балів</i>
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	<i><18 балів</i>	<i>18...22 балів</i>	<i>23..26 балів</i>	<i>27...30 балів</i>
	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

5.4.Формативне оцінювання:

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

<i>№</i>	<i>Елементи формативного оцінювання</i>	<i>Дата</i>
<i>1</i>	<i>Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі зворотним зв'язком від викладача.</i>	<i>протягом 2..15 тижнів</i>
<i>2</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальним завданнями протягом аудиторних занять.</i>	<i>протягом 2..15 тижнів</i>
<i>3</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу</i>	<i>протягом 7 та 15 тижнів після складання</i>
<i>4</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>протягом 7..15 тижнів</i>
<i>5</i>	<i>Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання</i>	<i>протягом 15 тижня після захисту</i>

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

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Кудря, С.О. та ін. (2020). Відновлювані джерела енергії : навч. посібник. 2-ге вид., переробл. і доповн. Київ : Інститут відновлюваної енергетики НАН України, 392 с.
2. Мальований, М.С., Порумальов, П.В., Назарук, М.М. (2021). Екологія та енергетика : навчальний посібник. Львів : Видавництво Львівської політехніки, 268 с.
3. Данильченко, О.В., Телятник, О.П., Квітка, С.О. (2022). Нетрадиційні та відновлювані джерела енергії : навчальний посібник. Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 184с.
4. Бондар, О.С., Тарасова, В.В., Фурдуй, О.В. (2023). Основи екології та енергозбереження : навчальний посібник. Одеса : ОДЕКУ, 240 с.
5. Лисиченко, В.Г., Раттуш, Г.А., Беляєв, О.М. (2020). Технології виробництва електричної енергії та захист довкілля : підручник. Київ : Наукова думка, 312 с.

6.2. Методичне забезпечення

6. Барсукова, Г.В. (2022). Джерела енергії та довкілля : конспект лекцій для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання. Суми : СНАУ, 100 с.
7. Барсукова Г.В. (2022). Джерела енергії та довкілля : методичні вказівки до виконання самостійної роботи для студентів спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання. Суми : СНАУ, 44 с.
8. Барсукова, Г.В. (2022). Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Джерела енергії та довкілля» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання. Суми, 52 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

8. Про внесення змін до деяких законів України щодо відновлення та сталого розвитку енергетичної системи України : Закон України від 30 черв. 2023 р. № 3220-ІХ. *Відомості Верховної Ради України*. 2023. № 81. Ст. 294. URL: <https://zakon.rada.gov.ua/laws/show/3220-20> (дата звернення: 04.03.2026).
9. Про затвердження Національного плану дій з відновлюваної енергетики на період до 2030 року та плану заходів з його виконання : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 13 серп. 2024 р. № 761-р. *Урядовий портал*. URL: <https://www.kmu.gov.ua/npas/pro-zatverdzhennia-natsionalnoho-planu-dii-z-vidnovliuvanoi-enerhetyky-na-p-a761> (дата звернення: 04.03.2026).
10. Про схвалення Енергетичної стратегії України на період до 2050 року : Розпорядження Кабінету Міністрів України від 21 квіт. 2023 р. № 373-р. *Офіційний вісник України*. 2023. № 44. Ст. 2355.

6.4. Додаткові джерела.

11. Кушнір, О.В., Денисюк, С.В., Терещенко, Т.О. та ін. (2021). Сталій розвиток та екологічна безпека енергетики в умовах глобальних викликів : монографія. Київ : КПІ ім. Ігоря Сікорського, Вид-во «Політехніка», 340 с.
12. Гірняк, М.П., Кучер, В.Я. (2022). Вплив відновлюваних джерел енергії на екологічну безпеку та сталій розвиток енергосистеми України. *Науковий вісник НЛТУ України*. Т. 32, № 4. С. 58–64.
13. Дубровська, В.В., Шквар, М.О. (2023). Моделювання впливу об'єктів розподіленої генерації на навколишнє природне середовище. *Енергетика: економіка, технології, екологія*. №1. С. 87–95.