

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента


ОК 7. ЕНЕРГЕТИЧНІ ТА ЕКОЛОГІЧНІ ОСНОВИ В ЗБЕРЕЖЕННІ ТА
ВИКОРИСТАННІ ПОНОВЛЮВАНИХ ДЖЕРЕЛ ЕНЕРГІЇ
(статус освітнього компонента - обов'язковий)

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

на другому (магістерському) рівні вищої освіти


Суми – 2024

Розробник:  Барсукова Г.В. к.т.н., доцент
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 03.06.2024 року № 13	
	Завідувач кафедри <u></u> (підпис)	<u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  Барсукова Г.В.
(підпис) (ПІБ)

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

Рецензія на робочу програму (додається) надана: Чепіжний А.В.
(ПІБ)

Сіренко Ю.В.
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації

 Гайдає Баранська
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 18.06, 2024 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	Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії							
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 вибіркових ОК)	-							
6	Рівень НРК	7							
7	Семестр та тривалість вивчення	1-й семестр, тривалість 15 тижнів							
8	Кількість кредитів ЄКТС	5							
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, залік	30	8	30	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 13 до 14 години.							
12	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів теоретичних знань та практичних навичок з питань застосування енергії вторинних джерел енергії (скидної теплоти газокompресорних станцій, теплоти відхідних газів котельної, вентиляційної теплоти тваринницьких приміщень, тощо) і поновлюваних джерел (енергії Сонця, вітру, енергії біомаси, геотермальних джерел та ін.), а також навчити всебічним способам економити енергетичні ресурси та їх раціональному використанню.							
13	Мета освітнього компонента	<i>Метою освітнього компонента являється надання майбутнім фахівцям з електроенергетики, електротехніки та електромеханіки системи професійних знань і умінь з сучасним станом світової та вітчизняної енергетики, аналіз запасів та ресурсів енергоносіїв, впливу енергетики на екологічний стан середовища, а також формування фахових компетентностей з питань енергозбереження і новітніх технологій перетворення енергії та використання нетрадиційних джерел енергії.</i>							
14	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені на освітньому компоненту, необхідні для вивчення багатьох освітніх компонентів професійної підготовки, в тому числі виробничої практики та кваліфікаційної роботи. Освітній компонент є основою для ОК 9 Охорона праці в галузі та ОК 13 Кваліфікаційна (фахова) атестація.							
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. Роботи, в яких виявлено плагіат, не зараховуються. Перездача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання.							
16	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=2333							

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...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)					Як оцінюється РНД	
	04	08	14	15	20		
ДРН 1. Використовувати знання принципи роботи обладнання для перетворення енергії з альтернативних джерел енергії.	x					x	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 2. Застосовувати та розраховувати техніко-економічні показники прийнятих інженерних рішень раціонального енергокористування та знаходження способів з енергозбереження в різних галузях.		x	x	x			Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 3. Розуміти та застосовувати знання щодо стану енергетики, зокрема в екологічних аспектах енергетики: вплив, шкідливі фактори та заходи щодо поліпшення стану навколишнього середовища.		x	x				Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
ДРН 4. Застосовувати знання щодо проведення перевірки використання енергетичних ресурсів, наявності енерговитрат, механізми				x		x	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального

регулювання використання електроенергії.	балансованого енергоносіїв і						варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Опитування - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.
--	---------------------------------	--	--	--	--	--	---

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. <i>Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії.</i> 1. Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики. 2. Класифікація природних ресурсів. 3. Екологічні проблеми використання викопних джерел енергії. Пз. 1. <i>Поновлювані джерела енергії.</i>	2	2	2	2	6	10	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 2. <i>Нормативно-правова база енергозбереження.</i> 1. Види документів 2. Закон України «Про енергозбереження» 3. Державне управління і регулювання в паливно-енергетичному комплексі Пз. 2. <i>Біоенергетика. Біомаса як джерело енергії. Ч.1.</i>	2		2	2	6	10	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 3. <i>Енергетична стратегія та програми енергозбереження.</i> 1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року. 2. Комплексна державна програма енергозбереження України та проекти програм, які розроблені НАЕР, у сфері відновлювальної енергетики. 3. Проект Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2014 роки. Пз. 3. <i>Біоенергетика. Біомаса як джерело енергії. Ч.2.</i>	2	2	2		6	10	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 4. <i>Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.</i> 1. Особливості енергетичної політики в світі. 2. Особливості енергетичної політики в Україні. Пз 4. <i>Поновлювальна енергетика: геотермальна, енергія океанів, гідроенергетика. Ч.1.</i>	2		2	2	6	8	[3], [5], [6], [7]
Тема 5. <i>Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).</i> 1. Визначення та класифікація НДЕ. 2. Задачі використання НДЕ. 3. Технічні проблеми застосування НДЕ. Пз 5. <i>Поновлювальна енергетика: геотермальна, енергія океанів, гідроенергетика. Ч.2.</i>	2	2	2		6	8	[3], [5], [6], [7], [10], [12]
Тема 6. <i>Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.</i> 1. Сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики. 2. Види відновлювальної енергії. 3. Використання енергії сонця. 4. Мала гідроенергетика. Геотермальна енергія. Пз 6. <i>Енергозбереження в системі електропостачання. Ч.1.</i>	2		2	2	6	8	[3], [5], [6], [9], [10], [11]

<p>Тема 7. <i>Основи раціонального використання енергії.</i></p> <p>1. Енергозбереження у побуті.</p> <p>2. Оптимізація вибору систем освітлення та електропобутової техніки.</p> <p>3. Прилади обліку та контролю за споживанням теплової та електроенергії.</p> <p>Пз 7. <i>Енергозбереження в системі електропостачання. Ч.2.</i></p>	2	2	2	6	8	[2], [5], [6], [9], [10], [11]	
<p>Тема 8. <i>Використання вторинних енергоресурсів в Україні.</i></p> <p>1. Джерела вторинних енергоресурсів.</p> <p>2. Приклади використання вторинних енергоресурсів</p> <p>Пз 8. <i>Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту. Ч.1.</i></p>	2		2	2	6	8	[2], [5], [6], [9], [10], [11]
<p>Тема 9. <i>Економічна оцінка ефективності енергозберігаючих технологій та заходів на сільськогосподарських підприємствах.</i></p> <p>1. Основні форми економії та раціонального використання паливно-енергетичних ресурсів в АПК.</p> <p>2. Основні напрями економії електроспоживання в сільськогосподарському виробництві.</p> <p>3. Економічна оцінка енергозберігаючих технологій та заходів.</p> <p>Пз 9. <i>Оцінка економічної ефективності інвестиційного проекту. Ч.2.</i></p>	2		2		6	8	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
<p>Тема 10. <i>Економічна ефективність інвестицій в енергозбереженні.</i></p> <p>1. Поняття інвестицій.</p> <p>2. Визначення економічної ефективності інвестиційного процесу.</p> <p>3. Вартісна база для розрахунку економічної ефективності інвестицій.</p> <p>4. Джерела фінансування капітальних вкладень в енергозбереження.</p> <p>Пз 10. <i>Розрахунок заходів підвищення енергоефективності. Ч.1.</i></p>	2		2	2	6	8	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
<p>Тема 11. <i>Методика визначення повної енергоємності виготовлення продукції.</i></p> <p>1. Основні сучасні методи визначення енергоємності продукції.</p> <p>2. Методика енергетичного аналізу.</p> <p>3. Енергетичний аналіз як методологія енергозбереження</p> <p>Пз 11. <i>Розрахунок заходів підвищення енергоефективності. Ч.2.</i></p>	2		2		6	8	[1], [4], [5], [6], [7], [8], [11]
<p>Тема 12. <i>Оцінка ефективності інвестицій.</i></p> <p>1. Показники ефективності інвестицій.</p> <p>2. Вибір критерію та прийняття рішень.</p> <p>3. Капітальні вкладення, щорічні витрати, доходи.</p> <p>4. Загальноекономічна, ринкова та бюджетна ефективність інвестицій.</p> <p>Пз 12. <i>Визначення та розрахунок витрат і втрат енергії у вентиляційних установках. Ч.1.</i></p>	2		2	2	6	8	[3], [4], [8], [9], [11]

<p>Тема 13. <i>Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.</i></p> <p>1. Формування бюджету капіталовкладень. 2. Оптимізація бюджету капіталовкладень. Просторова та часова.</p> <p>Пз 13. <i>Визначення та розрахунок витрат і втрат енергії у вентиляційних установках. Ч.2.</i></p>	2		2		6	8	[8], [9], [11]
<p>Тема 14. <i>Енергосистеми майбутнього.</i></p> <p>1. Концепція «Розумної енергосистеми». 2. Проблеми реалізації Концепції. 3. Функціонування системи «Розумний будинок»</p> <p>Пз 14. <i>Вивчення методу оцінки технічних систем за допомогою кругової діаграми якості. Ч.1.</i></p>	2		2	2	6	8	[3]
<p>Тема 15. <i>Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.</i></p> <p>1. Енергосистема майбутнього. 2. Вимоги до приєднання поновлювальних джерел енергії до електромережі. 3. Віртуальні електростанції. 4. Проблеми функціонування поновлювальних джерел енергії до електромережі.</p> <p>Пз 15. <i>Вивчення методу оцінки технічних систем за допомогою кругової діаграми якості. Ч.2.</i></p>	2		2		6	8	[3], [11]
Всього	30	8	30	16	90	126	

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 самостійно</u>)	Години
<p>ДРН 1. Використовувати знання принципи роботи обладнання для перетворення енергії з альтернативних джерел енергії.</p>	<p>Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.</p>	15/6	<p>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.</p>	20/30
<p>ДРН 2. Застосовувати та розраховувати техніко-економічні показники прийнятих інженерних рішень раціонального енергокористування та знаходження способів з енергозбереження в різних галузях.</p>	<p>Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування, практичні роботи.</p>	15/6	<p>Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача.</p>	20/30
<p>ДРН 3. Розуміти та застосовувати знання щодо стану енергетики, зокрема в екологічних аспектах енергетики: вплив, шкідливі фактори та заходи щодо поліпшення стану навколишнього середовища.</p>	<p>Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування.</p>	10/4	<p>Опитування, відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка есе, доповідей.</p>	40/40
<p>ДРН 4. Застосовувати знання щодо проведення перевірки використання енергетичних ресурсів, наявності енерговитрат, механізми регулювання балансованого використання енергоносіїв і електроенергії.</p>	<p>Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.</p>	20/8	<p>Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.</p>	10/26

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)
1	Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту	60 балів / 60%	Протягом семестру 2...15 тиждень
2	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3	Опитування - тест множинного вибору	15 балів / 15%	7 тиждень
4	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту	<36 балів	36...44 балів	45...53 балів	54...60 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 завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<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
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12...14 із 20	Вірних відповідей 15...17 із 20	Вірних відповідей 18..20 із 20
Опитування - тест множинного вибору	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15	Вірних відповідей 9...11 із 15	Вірних відповідей 12...13 із 15	Вірних відповідей 14...15 із 15
Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 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

<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 зворотній 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 зворотній 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 зворотній 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 зворотній 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

6.1.1. Підручники

1. Збірник нормативних документів з енергозбереження: Наказ Укрзалізниці 18.12.2007 № 597-Ц. – К.: ТОВ «Інпрес», 2008. – 278 с.
2. Паливно-енергетичний комплекс України в контексті глобальних енергетичних перетворень. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2004. – 468 с.
3. Інноваційні пріоритети паливно-енергетичного комплексу України / Під заг. ред. А.К. Шидловського. – К.: Українські енциклопедичні знання, 2005. – 512 с.
4. Бакалін Ю.І. Енергозбереження та енергетичний менеджмент: Навч. посібник. – Харків: ХІУ, 2002. – 200 с.

6.1.2. Методичне забезпечення

5. Барсукова Г. В. Методичні вказівки до виконання лабораторно-практичних робіт з дисципліни «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2021.
6. Барсукова Г. В. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2021.
7. Барсукова Г. В. Конспект лекцій з дисципліни «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2021.

6.2. Додаткові джерела.

8. Сотник І.М. Економічні основи з ресурсозбереження : навчальний посібник / І.М. Сотник. – Суми. Університетська книга. – 2013. – 230 с.
9. Енергетичний менеджмент. Енергозбереження: Навч. посібник / А.В. Праховник, В.П. Розен, О.В. Разумовський та ін.. – К.: Київ. нот. ф-ка, 1999.– Кн. 3. – 184 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

10. Закон України «Про альтернативні види палива» [Електронний ресурс] /– 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-142>.
11. Енергетична стратегія України на період до 2030 року». [Електронний ресурс]: Кабінет міністрів України. — Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>.