

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**

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

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Розробник: Г.В. Барсукова к.т.н., ст. викладач кафедри енергетики та ЕТС
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 24.06.2021 року № 21	
	Завідувач кафедри	<u>Чепіжний А.В.</u> (підпис) (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми Яковлев В.Ф.
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма Довжик М.Я.
(підпис) (ПІБ)

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

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації Барошеша Р.В.
(підпис) (ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 06.02 2021 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	
		30	8	30	16	-	-
10.	Мова навчання	українська					
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – к.т.н., ст. викладач 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	Ознайомлення з сучасним станом світової та вітчизняної енергетики, аналіз запасів та ресурсів енергоносіїв, впливу енергетики на екологічний стан середовища, вивчення новітніх технологій перетворення енергії, енергозбереження, використання нетрадиційних джерел енергії.					
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент є висхідним. 2. Освітній компонент є основою для ОК 13 Написання магістерської роботи.					
15.	Політика академічної доброчесності	За умови виявлення плагіату у написанні есе, роботи не зараховуються. Студентам надається нове завдання на повторну здачу есе.					
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) ¹					Як оцінюється РНД
	04	08	14	15	20	
ДРН 1. Використовувати знання принципи роботи обладнання для перетворення енергії з альтернативних джерел енергії.	x		x		x	Модульна контрольна робота 1 та 2, Проміжна комп'ютерна атестація, Есе
ДРН 2. Застосовувати та розраховувати техніко-економічні показники прийнятих інженерних рішень раціонального енергокористування та знаходження способів з енергозбереження в різних галузях.		x	x	x		Модульна контрольна робота 1 та 2, Проміжна комп'ютерна атестація, Есе
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	x		Модульна контрольна робота 1 та 2, Проміжна комп'ютерна атестація, Есе
ДРН 4. Застосовувати знання щодо проведення перевірки використання енергетичних ресурсів, наявності енерговитрат, механізми регулювання балансованого використання енергоносіїв і електроенергії.				x	x	Модульна контрольна робота 1 та 2, Проміжна комп'ютерна атестація, Есе

3. 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	Самостійна робота	
	Лк	Пз	
Тема 1. Екологічні проблеми використання традиційних джерел енергії. 1. Шляхи вирішення проблем сучасної енергетики. 2. Класифікація природних ресурсів. 3. Екологічні проблеми використання викопних джерел енергії.	2	2	6 [1], [5-7], [11-12]

¹ Має відповідати Матриці забезпечення програмних результатів навчання відповідними компонентами освітньої програми, зазначається для обов'язкових освітніх компонентів ОП I та II рівня, для усіх (обов'язкових та вибіркових ОК) ОП III

<p>Тема 2. <i>Нормативно-правова база енергозбереження.</i></p> <p>1. Види документів</p> <p>2. Закон України «Про енергозбереження»</p> <p>3. Державне управління і регулювання в паливно-енергетичному комплексі</p>	2	2	6	[1], [5-7], [11-12]
<p>Тема 3. <i>Енергетична стратегія та програми енергозбереження.</i></p> <p>1. Енергетична стратегія України на період до 2030 року.</p> <p>2. Комплексна державна програма енергозбереження України та проекти програм, які розроблені НАЕР, у сфері відновлювальної енергетики.</p> <p>3. Проект Державної цільової економічної програми енергоефективності на 2010-2014 роки.</p>	2	2	6	[1], [5-7], [11-12]
<p>Тема 4. <i>Енергетична політика України та держав ЄС в галузі енергозбереження та використання поновлюваних джерел енергії.</i></p> <p>1. Особливості енергетичної політики в світі.</p> <p>2. Особливості енергетичної політики в Україні.</p>	2	2	6	[3], [5-8]
<p>Тема 5. <i>Використання нетрадиційних джерел енергії (НДЕ).</i></p> <p>1. Визначення та класифікація НДЕ.</p> <p>2. Задачі використання НДЕ.</p> <p>3. Технічні проблеми застосування НДЕ.</p>	2	2	6	[3], [5-7], [9], [11-12]
<p>Тема 6. <i>Перспективи розвитку відновлювальної енергетики в Україні.</i></p> <p>1. Сучасний стан розвитку відновлювальної енергетики.</p> <p>2. Види відновлювальної енергії.</p> <p>3. Використання енергії сонця.</p> <p>4. Мала гідроенергетика.</p> <p>5. Геотермальна енергія.</p>	2	2	6	[3], [5-7], [9], [11-12]
<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>	2	2	6	[2], [5-7], [9], [11-12]
<p>Тема 8. <i>Використання вторинних енергоресурсів в Україні.</i></p> <p>1. Джерела вторинних енергоресурсів.</p> <p>2. Приклади використання вторинних енергоресурсів</p>	2	2	6	[2], [5-7], [9], [11-12]
<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>	2	2	6	[1], [4-8], [10]
<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>	2	2	6	[1], [4-8], [10]

4. Джерела фінансування капітальних вкладень в енергозбереження.				
Тема 11. <i>Методика визначення повної енергоємності виготовлення продукції.</i> 1. Основні сучасні методи визначення енергоємності продукції. 2. Методика енергетичного аналізу. 3. Енергетичний аналіз як методологія енергозбереження	2	2	6	[1], [4-8], [10]
Тема 12. <i>Оцінка ефективності інвестицій.</i> 1. Показники ефективності інвестицій. 2. Вибір критерію та прийняття рішень. 3. Капітальні вкладення, щорічні витрати, доходи. 4. Загальноекономічна, ринкова та бюджетна ефективність інвестицій.	2	2	6	[3-4], [8-10]
Тема 13. <i>Формування і оптимізація програми енергозберігаючих заходів суб'єкта господарювання з урахуванням його фінансових можливостей.</i> 1. Формування бюджету капіталовкладень. 2. Оптимізація бюджету капіталовкладень. Просторова та часова.	2	2	6	[8-10], [12]
Тема 14. <i>Енергосистеми майбутнього.</i> 1. Концепція «Розумної енергосистеми». 2. Проблеми реалізації Концепції. 3. Функціонування системи «Розумний будинок»	2	2	6	[3]
Тема 15: <i>Інтеграція поновлюваних джерел енергії в електричну мережу.</i> 1. Енергосистема майбутнього. 2. Вимоги до приєднання поновлювальних джерел енергії до електромережі. 3. Віртуальні електростанції. 4. Проблеми функціонування поновлювальних джерел енергії до електромережі.	2	2	6	[3], [12]
Всього	30	30	90	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ь годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент <u>самостійно</u>)	К-ть годин
1	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	15	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.	20
2	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки.	15	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального	20

	Усне опитування, практичні роботи.		матеріалу з іншими студентами без участі викладача.	
3	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування.	10	Опитування, відвідування бібліотеки, робота з різноманітною літературою, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка есе, доповідей.	40
4	Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	20	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; обговорення навчального матеріалу з іншими студентами без участі викладача; підготовка доповідей.	10

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	Модульна контрольна робота 1	35/35%	8-й тиждень
2	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15/15%	9-й тиждень
3	Виконання і захист самостійної роботи-есе	15/15%	13-й тиждень
4	Модульна контрольна робота 2	35/35%	15-й тиждень

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент ²	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно ³
Модульна контрольна робота 1	<23 балів	24-28 балів	29-33 балів	35 балів
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми</i>
Проміжна комп'ютерна атестація	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	15 балів
	<i>Вірних відповідей менше 6 із 10</i>	<i>Вірних відповідей 6 або 7 із 10</i>	<i>Вірних відповідей 8 або 9 із 10</i>	<i>Вірних відповідей 10 із 10</i>
Есе	<9 балів	9-11 балів	11-13 балів	15 балів
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання</i>	<i>Виконано усі вимоги завдання, продемонстровано, креативність, вдумливість, запропоновано власне вирішення проблеми</i>
Модульна контрольна робота 2	<23 балів	24-28 балів	29-33 балів	35 балів
	<i>Вимоги щодо завдання не виконано</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено</i>	<i>Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми</i>

² Зазначити компонент сумативного оцінювання

³ Зазначити розподіл балів та критерії, що зумовлюють рівень оцінки

5.3.Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення тем 1, 3, 5, 7, 9, 11, 13	3, 5, 7, 9, 11, 13 тиждень
2	Письмові доповіді на теми 1-8, 9-15	Протягом 9-го та 15-го тижнів після складання модульного контролю 1 та 2 відповідно
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над есе протягом занять	Починаючи з 5-го по 12-й тиждень
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів після захисту есе	Протягом 13-го тижня

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 «Інпресс», 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. Алхасов А.Б. Возобновляемая энергетика. – М.: ФИЗМАТЛИТ, 2010. – 256 с.
10. 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.

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