

ПРОЄКТ

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

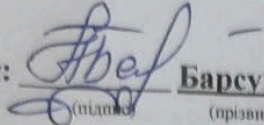
**ЕКОЛОГІЧНІ АСПЕКТИ РАЦІОНАЛЬНОГО ЕНЕРГОКОРИСТУВАННЯ**  
*(статус освітнього компонента - вибірковий)*

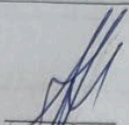
Реалізується в межах освітньої програми  
**Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**  
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»**

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

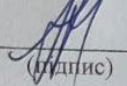
Суми – 2023

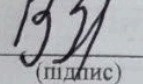


Розробник:  **Барсукова Г.В.**, К.Т.Н., доцент  
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

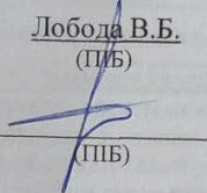
Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	<b>Протокол від 05.06.23 № 13</b>	
	Завідувач кафедри	<u></u> (підпис) <u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали)

**Погоджено:**

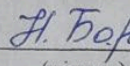
Гарант освітньої програми  Чепіжний А.В.  
(підпис) (ПІБ)

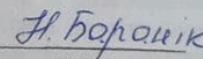
Декан факультету, де реалізується освітня програма  Зубко В.М.  
(підпис) (ПІБ)

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	Екологічні аспекти раціонального енергокористування		
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем		
3.	Статус ОК	Вибірковий		
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	-		
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»		
6.	Рівень НРК	6		
7.	Семестр та тривалість вивчення	4-й семестр, тривалість 15 тижнів 5-й семестр, тривалість 15 тижнів		
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0 – 2 курс, ДФН 4,0 – 3 курс, ЗФН		
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)		Самостійна робота
	150 годин, залік	Лк	Пз	
	120 годин, залік	30	30	90
		6	8	106
10.	Мова навчання	українська		
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Барсукова Ганна Володимирівна, к.т.н., доцент		
11.1	Контактна інформація	ауд. 207м, +38 066 009 10 70, <a href="mailto:anna-barsukova@ukr.net">anna-barsukova@ukr.net</a>		
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів теоретичних знань та практичних навичок з питань роботи технологічного обладнання для перетворення енергії з альтернативних і поновлюваних джерел енергії та її застосування, а також навчити всебічним способам економити енергетичні ресурси та їх раціональному використанню. Внаслідок чого вміти обґрунтувати техніко-економічні показники прийнятих інженерних рішень раціонального енергокористування.		
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента є 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 базується на ОК 1 Фізиці та ОК 5 Вищій математиці. 2. Освітній компонент є основою для ОК 20 Основ проектування енергетичних об'єктів АПК 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. Роботи, в яких виявлено плагіат, не зараховуються. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання.		
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1498">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1498</a>		

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

<p><b>Результати навчання за ОК:</b> Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»</p>	<p>Як оцінюється РНД</p>
<p>ДРН 1. Застосовувати та оцінювати знання принципи роботи обладнання для перетворення енергії з альтернативних джерел енергії.</p>	<p>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<p>ДРН 2. Розраховувати та аналізувати техніко-економічні показники прийнятих інженерних рішень раціонального енергокористування та знаходження способів з енергозбереження в різних галузях.</p>	<p>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<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>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<p>ДРН 4. Застосовувати знання щодо проведення перевірки використання енергетичних ресурсів, наявності енерговитрат, механізми регулювання балансованого використання енергоносіїв і електроенергії.</p>	<p>Виконання та захист звітів практичних робіт згідно індивідуального варіанту. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>

### 3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу						Література
	2 курс, ДФН			3 курс, ЗФН			
	Лк	Пз	СР	Лк	Пз	СР	
Тема 1. <i>Сучасний стан енергетики і енергозбереження в Україні.</i> 1. Основні поняття енергозбереження. 2. Електростанції України. 3. Виробництво і споживання електричної енергії. Електробаланс України. Практичне заняття 1. <i>Економія електроенергії в побуті.</i>	2	2	6	2	2	7	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 2. <i>Роль, стан, система енергозбереження України.</i> 1. Роль і перспективи окремих енергоносіїв в енергетиці України. 2. Стан енергозабезпечення АПК України. 3. Система енергозбереження в АПК. Практичне заняття 2. <i>Визначення втрат енергії в ЛЕП.</i>	2	2	6			7	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 3. <i>Напрямки енергозбереження.</i> 1. Основні напрями енергозбереження. 2. Енергетичні баланси. 3. Загальні відомості про втрати енергії. Технологічні витрати. Формули розрахунку втрат електроенергії. Практичне заняття 3. <i>Визначення втрат енергії в трансформаторах.</i>	2	2	6			7	[1], [5], [6], [7], [11], [12]
Тема 4. <i>Системи оплати електричної енергії. Нормування електроспоживання. Заходи щодо економії.</i> 1. Система оплати електроенергії. 2. Система оплати електроенергії в розвинених західних країнах. 3. Аналіз системи тарифів. контроль електроспоживання. 4. Нормування електроспоживання. Акумулятори енергії. Практичне заняття 4. <i>Енергозбереження в електроприводі.</i>	2	2	6	2		7	[3], [5], [6], [7], [8]
Тема 5. <i>Відновлювані і нетрадиційні джерела енергії. Системи електропостачання споживачів АПК з використанням ВНДЕ.</i> 1. Що таке ВНДЕ. 2. Кіотський протокол. 3. Вітроенергетика. Практичне заняття 5. <i>Економія енергії і коштів за рахунок компенсації реактивної потужності.</i>	2	2	6	2		7	[3], [5], [6], [7], [9], [11], [12]
Тема 6. <i>Геліоенергетика. Біопаливо. Вторинні енергоресурси (ВЕР) теплові насоси (ТН). Ч.1.</i> 1. Енергія сонячного випромінювання. 2. Загальні відомості. Способи використання сонячної енергії. 3. Джерела ВЕР. 4. Біопаливо. Отримання біогазу шляхом анаеробного зброджування. Практичне заняття 6. <i>Оплата електроенергії за різними тарифами.</i>	2	2	6		2	7	[3], [5], [6], [7], [9], [11], [12]
Тема 6. <i>Геліоенергетика. Біопаливо. Вторинні енергоресурси (ВЕР) теплові насоси (ТН). Ч.2.</i> 3. Енергія сонячного випромінювання. 4. Загальні відомості. Способи використання сонячної енергії.	2	2	6			7	[3], [5], [6], [7], [9], [11], [12]

3. Джерела ВЕР. 4. Біопаливо. Отримання біогазу шляхом анаеробного зброджування. Практичне заняття 7. <i>Енергозбереження в насосних установках.</i>							
Тема 7. <i>Вплив використання ВНДЕ на екологію.</i> 1. Переваги та недоліки використання відновлювальних та нетрадиційних джерел енергії. 2. Вплив їх використання на екологію. Практичне заняття 8. <i>Дослідження основних етапів конструювання ВЕУ.</i>	2	2	6		2	7	[2], [5], [6], [7], [9], [11], [12]
Тема 8. <i>Комбіноване використання поновлювальних джерел енергії та акумуляторів енергії. Ч.1.</i> 1. Комбіноване використання відновлювального джерела з традиційним джерелом енергії. 2. Комбіноване використання відновлювального джерела з акумулятором енергії. 3. Комбіноване використання одночасно декількох відновлювальних джерел енергії. Практичне заняття 9. <i>Енергозбереження в насосних установках.</i>	2	2	6			7	[5], [6], [7], [9], [11], [12]
Тема 8. <i>Комбіноване використання поновлювальних джерел енергії та акумуляторів енергії. Ч.2.</i> 1. Комбіноване використання відновлювального джерела з традиційним джерелом енергії. 2. Комбіноване використання відновлювального джерела з акумулятором енергії. 3. Комбіноване використання одночасно декількох відновлювальних джерел енергії. Практичне заняття 10. <i>Елементи розрахунку акумуляторів енергії.</i>	2	2	6			7	[5], [6], [7], [9], [11], [12]
Тема 9. <i>Енергетичний аудит. Ч.1.</i> 1. Впровадження енергозбереження в АПК. 2. Стимулювання енергозбереження. 3. Засоби фінансування енергозбереження. 4. Енергетичний аудит. 5. Логістичний підхід до аналізу втрат енергії. АВС-аналіз і XYZ-аналіз як елементи аудиту. 6. Правило Парето – 20/80. Практичне заняття 11. <i>Розрахунок основних параметрів біогазових установок.</i>	2	2	6		2	7	[1], [2], [4], [10]
Тема 9. <i>Енергетичний аудит. Ч.2.</i> 1. Впровадження енергозбереження в АПК. 2. Стимулювання енергозбереження. 3. Засоби фінансування енергозбереження. 4. Енергетичний аудит. 5. Логістичний підхід до аналізу втрат енергії. АВС-аналіз і XYZ-аналіз як елементи аудиту. 6. Правило Парето – 20/80. Практичне заняття 12. <i>Дослідження основних етапів конструювання ВЕУ.</i>	2	2	6			7	[1], [4], [8], [10]
Тема 10. <i>Енергетичний менеджмент. Ч.1.</i> 1. Основні визначення. 2. Впровадження енергетичного менеджменту. 3. Принципи та завдання енергетичного менеджменту. 4. Заходи щодо енергозбереження в АПК. Практичне заняття 13. <i>Елементи розрахунку плоского сонячного колектору.</i>	2	2	6				[1], [4], [8], [12]



<p>Тема 10. <i>Енергетичний менеджмент. Ч.2.</i></p> <p>1. Основні визначення.</p> <p>2. Впровадження енергетичного менеджменту.</p> <p>3. Принципи та завдання енергетичного менеджменту.</p> <p>4. Заходи щодо енергозбереження в АПК.</p> <p>Практичне заняття 14. <i>Перспективи використання нетрадиційних джерел енергії.</i></p>	2	2	6			7	[1], [4], [8], [12]
<p>Тема 11. <i>Методи управління в енергетичному менеджменті.</i></p> <p>1. Організаційно-розпорядчі методи управління.</p> <p>2. Економічні методи управління.</p> <p>3. Соціальні методи</p> <p>Практичне заняття 15. <i>Напрямки використання нетрадиційних джерел енергії.</i></p>	2	2	6			8	[1], [4], [8], [13]
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>90</b>	<b>6</b>	<b>8</b>	<b>106</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	К-ть годин
1	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	16	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.	50
2	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування, практичні роботи.	16		48
3	Проведення лекцій демонстративним та інтерактивним методом, використовуючи: ілюстрації, презентації, відеороліки. Усне опитування.	16	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.	50
4	Вправи та розрахунки, усне опитування, практичні роботи.	26		48

#### 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 тижень
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	15 балів / 15%	7 тижень
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
	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9...10 балів

<i>Компонент</i>	<i>Незадовільно</i>	<i>Задовільно</i>	<i>Добре</i>	<i>Відмінно</i>
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	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
Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 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 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>
1	Виконання практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення практичних занять зі 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 зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 8 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 8..15 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	Протягом 15 тижня після захисту

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 «Екологічні аспекти раціонального енергокористування» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2020.
6. Барсукова Г. В. Методичні вказівки до виконання самостійної роботи з дисципліни «Екологічні аспекти раціонального енергокористування» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2020.
7. Барсукова Г. В. Конспект лекцій з дисципліни «Екологічні аспекти раціонального енергокористування» для студентів бакалаврів інженерно-технологічного факультету зі спеціальності: «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм навчання // Г. В. Барсукова. – Суми, 2020.

#### **6.2. Додаткові джерела.**

8. Сотник І.М. Економічні основи з ресурсозбереження : навчальний посібник / І.М. Сотник. – Суми. Університетська книга. – 2013. – 230 с.
9. Михайлів М. І. Нетрадиційні джерела електроенергії та основи енергоощадності : конспект лекцій / М. І. Михайлів, Я. В. Бацала, І. І. Яремак. – Івано-Франківськ : ІФНТУНГ, 2013. – 117 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>.