

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**ВК4 «ЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ»**

*(статус освітнього компонента - вибірковий)*

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

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

Суми – 2024

**Розробники:**

Віктор СІРЕНКО, к.т.н., доцент  
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)  
Олександр САВОЙСЬКИЙ, старший викладач  
(підпис) (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>Андрій ЧЕПЖНИЙ</u> (підпис) (прізвище, ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми Ганна БАРСУКОВА  
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма Владислав ЗУБКО  
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: Ганна БАРСУКОВА  
(ПІБ)

Володимир Кравченко  
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

Н. Вар  
(підпис)

Корнелія Вар  
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 27-06, 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 установки							
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	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» другий (магістерський) рівень вищої освіти							
6.	Рівень НРК	7 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	2-й семестр, тривалість 15 тижнів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота(заняття)					Самостійна робота		
	150 годин, залік	Лк		Пз		Лб			
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Сіренко Віктор Федорович							
11.1	Контактна інформація	ауд. 207м; тел. (050) 543-96-15; e-mail: <a href="mailto:snaumen105@ukr.net">snaumen105@ukr.net</a>							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Завданням освітнього компонента є підготовка спеціалістів до самостійної практичної діяльності; підвищити рівень їх знань по раціональному використанню теплоти та енергоресурсів в технологічних процесах виробництва сільськогосподарської продукції, в системах опалення, вентиляції і кондиціонування; ознайомити з методикою вибору та розрахунку системи тепlopостачання, підбору відповідного теплотехнічного устаткування.							
13.	Мета освітнього компонента	<i>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.</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 переддипломної практики та кваліфікаційної роботи. Освітній компонент є основою для ОК 11 «Переддипломна практика» та ОК 12 «Виконання і захист дипломної роботи».							
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни;</li> <li>• виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни;</li> <li>• дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (<a href="https://bit.ly/2TNvfE0">https://bit.ly/2TNvfE0</a>);</li> </ul>							

		<ul style="list-style-type: none"> <li>• дотримання студентами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (<a href="https://bit.ly/3xf92wW">https://bit.ly/3xf92wW</a>).</li> </ul> <p>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, які виконані з низьким рівнем унікальності або є копією «чужої» роботи оцінюватимуться на «нуль» з послідуочим виконанням роботи згідно іншого оригінального індивідуального завдання. Передача письмових робіт відбувається після повторного виконання або доопрацювання. Списування із різних джерел інформації (в т. ч. із використанням мобільних девайсів та гаджетів) заборонено. При виявленні факту списування – робота студента анулюється, а залік складається повторно. Перескладання заліку відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1713">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1713</a>

## 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	
<b>Тема 1. Основні властивості палива і його використання в енергетиці</b> 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	-	2	-	6	-	[1-3, 8, 9]
<b>Тема 2. Енергетичні ресурси, запаси та видобуток</b> 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	-	2	-	6	-	[1-3, 8, 9]
<b>Тема 3. Класифікація, склад та основні властивості енергоресурсів</b> 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	-	2	-	6	-	[1-3, 8, 9]

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

<i>ПЗ 10. Системи автономного контролю загазованості</i>							
<b>Тема 11. Когенерація</b> 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	-	[1-5, 8, 9]
<b>Тема 12. Теплоенергетичне постачання об'єктів сільськогосподарського виробництва</b> 1. Вимоги до теплоенергетичного технологічного обладнання сільсько-господарського виробництва. 2. Системи спалювання газоподібного, рідкого та твердого видів палива. 3. Установки виробництва пари в процесах кормовироб-ництва. 4. Системи стислого повітря. 5. Експлуатація систем енергопостачання. 6. Організація технічної експлуатації інженерних енергетичних систем. <i>ПЗ 12. Газогенератори (Піролізні котли).</i>	2	-	2	-	6	-	[1-5, 8, 9]
<b>Тема 13. Теплоенергетичне постачання об'єктів та приміщень закритого ґрунту</b> 1. Напрями реформування та розвитку енергопостачання тепличних комплексів. 2. Специфіка теплоенергетичного технологічного обладнання приміщень закритого ґрунту. 3. Теплоізоляційні матеріали огороджувальних 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	-	[1-5, 8, 9]
<b>Тема 14. Використання енергоресурсів для промислових та побутових потреб.</b> 1. Державна політика з енергозбереження в промисловості. Теплове обладнання. Системи спалювання різних видів палива. 2. Теплоізоляційні характеристики огороджувальних 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	-	6	-	[1-5, 8, 9]
<b>Тема 15. Теплові насоси. Принцип роботи</b> 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	-	6	-	[1-5, 8, 9]
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>30</b>	<b>-</b>	<b>90</b>	<b>-</b>	



#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	Години	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u> )	Години
ДРН 1. Обґрунтувати 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. Консультація.	15	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
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. Консультація.	15	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
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. Консультація.	15	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.	23
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. Консультація.	15	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.	23

## 5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

### 5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

#### 5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання (денна форма навчання) передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
<b>Модуль 1 – 50 балів</b>			
1.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт 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
<b>Модуль 2 – 50 балів</b>			
4.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт 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

Для оцінювання очікуваних результатів навчання (заочна форма навчання) передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
<b>Модуль 1 – 35 балів</b>			
1.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	20 балів / 20 %	1...8 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування	15 балів / 15 %	8 тиждень
<b>Модуль 2 – 35 балів</b>			
3.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	20 балів / 20 %	9...15 тиждень
4.	Комп'ютерне тестування	15 балів / 15 %	15 тиждень
<b>Самостійна робота студентів – 30 балів</b>			
5.	Комп'ютерне тестування	30 балів / 30 %	14 тиждень

#### 5.2.2. Критерії оцінювання

Для студентів денної форми навчання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Модуль 1 – 50 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-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	<b>&lt; 6 балів</b>	<b>6...7 балів</b>	<b>8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	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
<b>Модуль 2 - 50 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	<b>&lt; 18 балів</b>	<b>18...22 балів</b>	<b>23..26 балів</b>	<b>27...30 балів</b>
	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
Комп'ютерне тестування	<b>&lt; 6 балів</b>	<b>6...7 балів</b>	<b>8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	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	<b>&lt; 6 балів</b>	<b>6...7 балів</b>	<b>8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	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

Для студентів заочної форми навчання

<b>Компонент</b>	<b>Незадовільно</b>	<b>Задовільно</b>	<b>Добре</b>	<b>Відмінно</b>
<b>Модуль 1 – 35 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	<b>&lt; 12 балів</b>	<b>12...14 балів</b>	<b>15...17 балів</b>	<b>18...20 балів</b>
	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	<b>&lt;9 балів</b>	<b>9...11 балів</b>	<b>12...13 балів</b>	<b>14...15 балів</b>
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
<b>Модуль 2 – 35 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	<b>&lt; 12 балів</b>	<b>12...14 балів</b>	<b>15...17 балів</b>	<b>18...20 балів</b>
	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	<b>&lt;9 балів</b>	<b>9...11 балів</b>	<b>12...13 балів</b>	<b>14...15 балів</b>
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
<b>Самостійна робота студентів – 30 балів</b>				
Комп'ютерне тестування	<b>&lt;18 балів</b>	<b>18...22 балів</b>	<b>23...26 балів</b>	<b>27...30 балів</b>
	Набрано менше 18 балів при тестуванні	Набрано від 18 до 22 балів при тестуванні	Набрано від 23 до 26 балів при тестуванні	Набрано понад 26 балів при тестуванні

### 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 індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2...15 тижнів
3	Зворотній зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти після комп'ютерного тестування	протягом 7...15 тижнів після складання
4	Усний зворотній 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. Маляренко В. А. Енергетичні установки: навч. посіб. / В. А. Маляренко. - Х.: САГА, 2008. - 320 с.

2. Ратушняк Г. С. Енергозбереження та експлуатація систем тепlopостачання: навч. посіб. / Г.С. Ратушняк, Г. С. Попова. — Вінниця : ВДТУ, 2002.-120 с.

3. Г.Б. Варламов, Г.М. Любчик, В.А. Маляренко. Теплоенергетичні установки та екологічні аспекти виробництва енергії. Підручник. – К.: «Політехніка», 2003. – 232с.

4. В.А. Маляренко, Л.В. Лисак. Енергетика, докiлля, енергозбереження: Монографія / Під ред. проф. В.А. Маляренка. – Харків: «Рубікон», 2004. – 368 с

5. Дубровін В.О. Біопалива (технології, машини і обладнання) / В.О.Дубровін та ін. - ЦТІ «Енергія та електрифікація», 2004, - 256с.

#### 6.2. Додаткові джерела

6. Гiдравліка та її використання в агропромисловому комплексі. Дiдур В.А., Савченко О.Д., Журавель Д.П., Мовчан С.І. (Під загальною редакцією проф. В.А. Дiдура). – Київ, Аграрна освіта, 2009. – 577 с.

7. Малезик І.Ф., Кулініченко В.Р. та ін. Процеси і апарати харчових виробництв. Навчальний посібник за редакцією І.Ф. Малезика. К.:КВО, 2000.-400 с.

8. Федюшко Ю. М. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт з дисципліни "Енергетичні установки" / Ю. М. Федюшко. Мелітополь : ТДАТУ, 2007. - 48 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>

Рецензія на робочу програму (силабус) освітнього компонента

«Енергетичні установки»

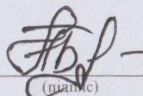
(статус - вибірковий)

Розробники: *к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС Сіренко Віктор Федорович*  
*ст. викладач кафедри енергетики та ЕТС Савойський Олександр Юрійович*

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента гарантом або членом проєктної групи	Так	Ні	Коментар
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають передбаченим ПРН (для обов'язкових ОК)			Даний освітній компонент освітньої програми являється вибірковим
Результати навчання за освітнім компонентом дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		

Член проєктної групи ОП:

Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка  
к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС

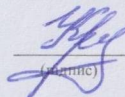
  
(п.п.м.)

Ганна БАРСУКОВА  
(ПІБ)

Параметр, за яким оцінюється робоча програма (силабус) освітнього компонента викладачем відповідної кафедри	Так	Ні	Коментар
Загальна інформація про освітній компонент є достатньою	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) відповідають НРК	+		
Результати навчання за освітнім компонентом (ДРН) дають можливість виміряти та оцінити рівень їх досягнення	+		
Результати навчання (ДРН) стосуються компетентностей студентів, а не змісту дисципліни (містять знання, уміння, навички, а не теми навчальної програми дисципліни)	+		
Зміст ОК сформовано відповідно до структурно-логічної схеми	+		
Навчальна активність (методи викладання та навчання) дає змогу студентам досягти очікуваних результатів навчання (ДРН)	+		
Освітній компонент передбачає навчання через дослідження, що є доцільним та достатнім для відповідного рівня вищої освіти	+		
Стратегія оцінювання в межах освітнього компонента відповідає політиці Університету/факультету	+		
Передбачені методи оцінювання дозволяють оцінити ступінь досягнення результатів навчання за освітнім компонентом	+		
Навантаження студентів є адекватним обсягу освітнього компонента	+		
Рекомендовані навчальні ресурси є достатніми для досягнення результатів навчання (ДРН)	+		
Література є актуальною	+		
Перелік навчальних ресурсів містить необхідні для досягнення ДРН програмні продукти	+		

Рецензент:

к.ф.-м.н., ст. викладач кафедри енергетики та ЕТС

  
(п.п.м.)

Володимир КРАВЧЕНКО  
(ПІБ)