

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

**Технічні засоби обліку та регулювання витрат теплоносіїв  
(вибірковий)**

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

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

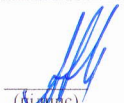
Розробник:

  
(підпис)

Сіренко В. Ф., к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС

(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	 (підпис) <u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми

  
(підпис)

Чепіжний А. В.

(ПІБ)



Декан факультету, де реалізується освітня програма

  
(підпис)

Довжик М.Я.

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:

Барсукова Г. В.

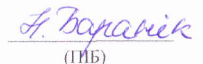
(ПІБ)

Кравченко В.О.

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

  
(підпис)

  
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 30.08. 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	Технічні засоби обліку та регулювання витрат теплоносіїв							
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 рівень							
7.	Семестр та тривалість вивчення	8 семестр, 1-12 тиждень							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	4							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні / семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
		24	4	-	-	36	-	60	116
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Сіренко Віктор Федорович							
11.1	Контактна інформація	к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; тел. (050) 543-96-15; e-mail: snaumen105@ukr.net							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Основними завданнями вивчення дисципліни є підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності з питань: - обліку та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв; - впровадження новітніх засобів вимірювальної техніки; - створення автоматизованих систем контролю та обліку енергоресурсів і зокрема електроенергії.							
13.	Мета освітнього компонента	Мета: підготовка кваліфікованих інженерних кадрів в області теплоенергетичних установок і систем у сільському господарстві. Ефективне вирішення проблеми енергозбереження можливо лише при умові врахування всіх складових системи тепlopостачання, а також сучасних досягнень в указаній області.							
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на дисциплінах "Гідравліка", «Контрольно-вимірювальні прилади з основами метрології». 2. Освітній компонент є основою для дисципліни "Теплоенергетичні установки та системи"							
15.	Політика академічної доброчесності	Дотримання академічної доброчесності здобувачами освіти передбачає: самостійне виконання навчальних завдань, завдань поточного та підсумкового контролю; посилання на джерела інформації у разі використання ідей, тверджень, відомостей;							

		дотримання норм законодавства про авторське право; надання достовірної інформації про результати власної діяльності. У разі порушення ЗВО академічної доброчесності (спісування, плагіат, фабрикація) робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач має право змінити тему завдання.
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=1712">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=1712</a>

**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...»	Як оцінюється РНД
ДРН 1. Користуватися законодавчими та нормативними засадами метрології і метрологічної діяльності та нормативними засадами обліку теплової енергії, води та газу.	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація
ДРН 2. Грамотно експлуатувати технічні засоби і системи обліку та регулювання витрат теплоносіїв, води та газу.	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація
ДРН 3. Правильно вибирати, встановлювати і налагоджувати (програмувати ) технічні засоби і системи обліку та регулювання витрат тепла, води, газу	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація
ДРН 4. Обґрунтувати необхідність та розробляти технічне завдання на створення автоматизованих систем контролю і обліку електроенергії (АСКОЕ), систем обліку та регулювання витрат теплоносіїв, інтегрованих систем обліку енергоресурсів	Тестування за підсумками лекцій, захист лабораторних робіт, проміжна атестація

**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		
	Лек		Лаб. з.				
Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.		
<b>Тема 1. Вступ. Законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності</b> 1. Основні положення Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність”. 2. Стандарти в галузі метрології.	2	2	4	-	5	10	[4 – 9]
<b>Тема 2. Експлуатація систем теплоспоживання.</b> 1. Установлення й експлуатація приладів обліку та регулювання параметрів теплової енергії. 2. Експлуатація споживачами систем теплоспоживання. 3. Відпуск теплової енергії споживачам та режими її споживання.	2	2	4	-	5	10	[4 – 9]
<b>Тема 3. Права та обов'язки споживача теплової енергії.</b> 1. Права споживача. Обов'язки споживача. 2. Умови припинення або обмеження відпуску теплової енергії. 3. Розрахунки за користування тепловою енергією. Тарифи на теплову енергію. 4. Визначення кількості теплової енергії пари, що відпускається споживачам, та порядок розрахунків. 5. Вимоги Правил технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж щодо обліку теплової енергії.	2	-	4	-	5	10	[4 – 9]
<b>Тема 4. Нормативні засади обліку води</b> 1. Основні положення. 2. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України. 3. Порядок приєднання абонентів до комунальних водопроводів.	2	-	2	-	5	9	[4 – 9]
<b>Тема 5. Нормативні засади обліку газу</b> 1. Вимоги Правил подачі та використання природного газу в народному господарстві України до обліку газу. 2. Основні положення Правил обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання. 3. Відпуск газу споживачам та режими його споживання. 4. Організація обліку газу.	2	-	2	-	5	9	[4 – 9]



<b>Тема 6. Методи і засоби вимірювання кількості і температури теплоносія</b> 1. Методи вимірювання кількості теплоносія (води). 2. Методи вимірювання температури і тиску теплоносія. 3. Засоби вимірювання температури теплоносія. 4. Засоби вимірювання тиску теплоносія.	2	-	2	-	5	9	[1-3, 10 – 13]
<b>Тема 7. Засоби обліку теплової енергії.</b> 1. Загальні положення. 2. Технічні вимоги до лічильників тепла. 3. Загальні принципи роботи витратомірів теплолічильників: Тахометричні, вихрові, електромагнітні, ультразвукові.	2	-	4	-	5	9	[1-3, 10 – 13]
<b>Тема 8. Критерії вибору теплолічильників.</b> 1. Перевірка витратомірів теплолічильників. 2. Експлуатаційна надійність теплолічильників. 3. Фальсифікації при приладовому обліку тепла	2	-	2	-	5	10	[1-3, 10 – 13]
<b>Тема 9. Регулювання витрат теплоносія в системах опалення і гарячого водопостачання</b> 1. Технічні засоби регулювання витрат теплоносія в системах опалення і гарячого водопостачання. 2. Автоматизація теплових пунктів будівель і споруд.	2	-	2	-	5	10	[1-3, 10 – 13]
<b>Тема 10. Облік води</b> 1. Класифікація та основні параметри лічильників води. 2. Перевірка витратомірів води. 3. Експлуатаційна надійність. 4. Фальсифікації з лічильниками води.	2	-	2	-	5	10	[1-3, 10 – 13]
<b>Тема 11. Облік газу</b> 1. Стан і розвиток обліку газу. 2. Загальні вимоги до лічильників газу. 3. Діафрагмові (об'ємні) лічильники газу. 4. Турбінні лічильники газу. 5. Ротажні лічильники газу. 6. Вихрові лічильники газу. 7. Ультразвукові лічильники газу. 8. Коректори об'єму газу.	2	-	2	-	5	10	[1-3, 10 – 13]
<b>Тема 12. Інтегровані автоматизовані системи обліку енергоресурсів</b> 1. Програмно-технічний комплекс „Енергоконтроль”. 2. Автоматизована система контролю, обліку і керування споживанням енергоресурсів і води (АСКО і КСЕ) на базі пристрою «ПОЛИТАРИФ». 3. Інтегрована автоматизована система обліку енергоресурсів (ІАСОЕ).	2	-	2	-	5	10	[1-3, 10 – 13]
<b>Всього</b>	<b>24</b>	<b>4</b>	<b>36</b>	<b>-</b>	<b>60</b>	<b>116</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ь годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть годин
1	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	15	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15
2	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	15	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15
3	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	15	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15
4	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи з розрахунками за індивідуальним завданням. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів.	15	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторно - практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання. Самооцінка знань.	15

## 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 (денна форма навчання)

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання
1	Письмова контрольна робота 1	35/35%	6-й тиждень
2	Проміжна комп'ютерна атестація-тест множинного вибору	15/15%	7-й тиждень
3	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	15/15%	10-й тиждень
4	Письмова контрольна робота 2	35/35	12-й тиждень

Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено (заочна форма навчання)

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Модульний контроль (модуль 1) – тест множинного вибору	35/35%	
2.	Модульний контроль (модуль 2) – тест множинного вибору	35/35%	
3.	Перевірка самостійної роботи студентів – тест множинного вибору	30/30%	

#### 5.2.2. Критерії оцінювання (денна форма навчання)

Компонент <sup>1</sup>	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно <sup>2</sup>
Модульна контрольна робота 1	<21 балів	22-25 балів	26-31 балів	32-35 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Відповіді на всі питання наведено	Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми
Проміжна комп'ютерна атестація	<9 балів	9-11 балів	12-13 балів	>13 балів
	Набрано менше 9 балів при тестуванні	Набрано від 9 до 11 балів при тестуванні	Набрано 12 чи 13 балів при тестуванні	Набрано понад 13 балів при тестуванні
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

	<21 балів	22-25 балів	26-31 балів	32-35 балів
Модульна контрольна робота 2	Вимоги щодо завдання не виконано	Відповіді на всі питання наведено, але окремі складові відповідей відсутні або недостатньо розкриті, відсутній аналіз інших підходів до питання	Відповіді на всі питання наведено	Відповіді на всі питання наведено, продемонстровано креативність, вдумливість, запропоновано власний варіант розв'язання проблеми

#### Критерії оцінювання (заочна форма навчання)

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модульний контроль (модуль 1, 2)	<21 балів	22-25 балів	26-31 балів	>31 балів
	Набрано менше 21 балів при тестуванні	Набрано від 22 до 25 балів при тестуванні	Набрано від 26 до 31 балів при тестуванні	Набрано від 32 до 35 балів при тестуванні
Перевірка самостійної роботи студентів	<18 балів	18-22 балів	23-26 балів	>26 балів
	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

#### 5.1. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після самостійного вивчення тем	2 - 12 тиждів
2	Письмові індивідуальні завдання по темах	На кожному відповідному лабораторно-практичному занятті
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над самостійною роботою протягом занять	Починаючи з 5-го по 10-й тиждень
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту самостійної роботи	Протягом 11-12-го тижнів

## 6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

### 6.1. Основні джерела

#### 6.1.1. Підручники

1. Лут, М. Т. Облік теплової енергії, води і газу [Текст] : навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів, які навчаються за спеціальністю "Енергетика сільськогосподарського виробництва" / М. Т. Лут, І. П. Радько. - К. : ТОВ "Аграр Медіа Груп", 2011. - 490 с.

2. Иванова Г.М., Кузнецов Н.Д., Чистяков В.С. Теплотехнические измерения и приборы. М.:МЭИ, 2005. – 460 с.

3. Корчемний М., Федорейко В., Щербань В. Енергозбереження в агропромисловому комплексі. – Тернопіль: Підручники і посібники, 2001. – 984 с.

4. Закон України "Про метрологію та метрологічну діяльність". Стандарти в галузі метрології.

5. Закон України "Про теплостачання".

6. Правила користування тепловою енергією. Затверджено наказом Міністерства України та Держбуду України від 28.10.99 N 307/262. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 30 листопада 1999 р. За N 825/4118



7. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України. Затверджено наказом Державного Комітету України по житлово-комунальному господарству від 1 липня 1994 р. N 65

8. Правила подачі та використання природного газу в народному господарстві України. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України, м.Київ, 30 листопада 1994 року за №281/491

9. Правила обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання. Затверджено наказом Мінпаливенерго України 27.12.2005 N 618. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 26 січня 2006 р. за N 67/11941.

#### **6.2. Додаткові джерела.**

10. Энергосбережение в Украине. Оборудование, материалы, услуги: Справочник / Научный редактор к.т.н. Гололобов О.И.. = К.: ООО «Арт-Прес», 2000.= 250 с

11. Гребенюк В.Ф. Теплообеспечение помещений (повышение качества жизнеобеспечения). – М.: Вузовская книга, 2001 – 116 с.

12. Кремлевский П. П. Расходомеры и счетчики количества. Л. Машиностроение, 1989. – 636с.

13. Преображенский П.П., Теплотехнические измерения и приборы. М.: Энергия, 1978. - 704 с.