

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ  
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра Енергетики та електротехнічних систем

«Затверджую»  
Завідувач кафедри

(Чепіжний А.В.)

« » 2020 р.

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

**ВБ 2.1.2.4 (ВК 12) Технічні засоби обліку та регулювання витрат  
теплоносіїв**

Освітньо-наукова програма: «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»

**Спеціальність**

141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

**Факультет:** *Інженерно-технологічний*

2020 – 2021 навчальний рік

Робоча програма **Технічні засоби обліку та регулювання витрат теплоносіїв**  
для студентів **Спеціальності**  
141 "Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка"

Розробник:

кандидат технічних наук, доцент Сіренко В. Ф. (  )  
*прізвище, ініціали* *підпис*


Робочу програму схвалено на засіданні кафедри **Енергетики в АПК.**  
Протокол від "8" червня 2020 року, № 20

Завідувач кафедри  (Чепіжний А.В.)

Погоджено:

Гарант освітньої програми  (Доц. Чепіжний А.В.)

Декан факультету  (Доц. Довжик М.Я.)  
*на якому викладається дисципліна*

Декан факультету  (Доц. Довжик М.Я.)  
*до якого належить кафедра*

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

Зареєстровано в електронній базі: дата: 01.07, 2020 р.

## 1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, напрям підготовки, освітньо-кваліфікаційний рівень	Характеристика навчальної дисципліни	
		денна форма навчання	заочна форма навчання
Кількість кредитів денна – 3, заочна - 3	Галузь знань: <b>14 Електрична інженерія</b>	<i>Нормативна</i>	
Модулів – 2	Спеціальність <b>141 Електроенергетика, електротехніка та Електромеханіка</b>	<b>Рік підготовки:</b>	
Змістових модулів: 7		<b>2020 - 2021-й</b>	<b>2020 - 2021-й</b>
		<b>Курс</b>	
		2 с. т.	3 с.т.
		<b>Семестр</b>	
Загальна кількість годин денна форма- 90 Заочна форма- 90		8 (в)	9(о)
Тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 4 самостійної роботи студента - 6	Освітній ступінь : <i>бакалавр</i>	<b>Лекції</b>	
		24 год.	10
		<b>Практичні, семінарські</b>	
		10	
		<b>Лабораторні</b>	
		24 год.	
		<b>Самостійна робота</b>	
		42 год.	70
		<b>Індивідуальні завдання:</b>	
<b>Вид контролю:</b>			
	залік	залік	

### Примітка.

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної і індивідуальної роботи становить (%):

для денної форми навчання - 40 / 60 (48/42)

для заочної форми навчання - 22,2 / 77,8 (20/70)

## 2. Мета та завдання навчальної дисципліни

**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 теплопостачання, а також сучасних досягнень в указаній області.

Ефективність системи теплопостачання залежить від правильного вибору обладнання для вимірювання і обліку теплової енергії, палива, теплоносіїв і води, а також від побудови раціональних схем керування їхніми потоками.

Спеціаліст повинен також вільно володіти нормативно-технічною документацією, знати основні положення законів і правил в галузі тепловодопостачання, відносин між постациками та споживачами енергоресурсів.

### **Завдання:**

Спрямувати студентів на забезпечення швидкої їх адаптації у виробничих умовах і подальшого становлення як компетентних, ініціативних керівників енергетичних служб господарств і колективів сервісних підприємств.

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.

### *У результаті вивчення навчальної дисципліни студент повинен:*

#### **знати:**

- законодавчі та нормативні засади метрології I метрологічної діяльності;
- нормативні засади обліку теплової енергії, води та газу;
- будову, принцип роботи та технічно грамотної експлуатації технічних засобів і систем обліку та регулювання витрат теплоносіїв, води та газу.

#### **вміти:**

- правильно вибирати, встановлювати і налагоджувати (програмувати) технічні засоби і системи обліку та регулювання витрат тепла, води, газу;
- обґрунтовувати необхідність та розробляти технічне завдання на створення автоматизованих систем контролю і обліку електроенергії (АСКОЕ), систем обліку та регулювання витрат теплоносіїв, інтегрованих систем обліку енергоресурсів.

### 3. ПРОГРАМА

навчальної дисципліни «Технічні засоби обліку та регулювання витрат теплоносіїв» для підготовки фахівців з напрямку

6.100101 “Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі”, освітньо-кваліфікаційний рівень – (бакалавр)

**1. Програма навчальної дисципліни**  
**Затверджена Вченою радою СНАУ, протокол**  
**від 03.07. 2018 року**

**Модуль 1. Нормативні засади обліку теплової енергії, води та газу**

**Змістовий модуль 1. Нормативні засади метрології та обліку теплової енергії.**

**Тема 1. Вступ. Законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності.**

Основні положення Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність”. Стандарти в галузі метрології.

Основні засади метрологічного забезпечення енергозбереження

**Тема 2. Нормативні засади обліку теплової енергії**

Основні положення Закону України “Про теплопостачання”.

Правила користування тепловою енергією. Загальні відомості. Нормативні посилання. Терміни і визначення.

Основні положення Правил користування тепловою енергією.

Технічні умови на приєднання споживачів теплової енергії.

**Змістовий модуль 2. Нормативне забезпечення відпуску теплової енергії.**

**Тема 3. Експлуатація систем теплоспоживання.**

Установлення й експлуатація приладів обліку та регулювання параметрів теплової енергії. Експлуатація споживачами систем теплоспоживання.

Державний енергетичний нагляд за системами теплоспоживання й теплопостачання. Відпуск теплової енергії споживачам та режими її споживання.

Обов'язки та відповідальність енергопостачальної організації.

Обов'язки енергопостачальної організації.

**Тема 4. Права та обов'язки споживача теплової енергії.**

Права споживача. Обов'язки споживача. Умови припинення або обмеження відпуску теплової енергії.

Розрахунки за користування тепловою енергією.

Тарифи на теплову енергію.

Визначення кількості теплової енергії пари, що відпускається споживачам, та порядок розрахунків.

Визначення кількості конденсату, що повертається споживачем, та порядок розрахунків. Визначення кількості теплової енергії гарячої води, що відпускається споживачам, та порядок розрахунків.

Порядок подання й сплати платіжних документів за теплову енергію.

Вимоги Правил технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж щодо обліку теплової енергії.

### **Змістовий модуль 3. Комерційний облік вод та газу.**

**Тема 5. Нормативні засади обліку води. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України**

Основні положення. Правил користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.

Порядок приєднання абонентів до комунальних водопроводів.

Система обліку та контролю водопостачання. Знімання показань водолічильників.

Облік води. Порядок оформлення абонентів та розрахунків за воду і каналізацію. Припинення подачі води.

### **Тема 6. Нормативні засади обліку газу**

Вимоги Правил подачі та використання природного газу в народному господарстві України до обліку газу.

Основні положення Правил обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання.

Відпуск газу споживачам та режими його споживання.

Організація обліку газу.

Загальні технічні вимоги до комерційних вузлів обліку газу.

Технічні вимоги до обчислювачів об'єму газу та обчислювачів коректорів.

Технічні вимоги до програмного забезпечення обчислювачів.

### **Змістовий модуль 4. Фізичні основи вимірювання кількості і температури теплоносія.**

**Тема 7. Методи і засоби вимірювання кількості і температури теплоносія.**

Методи вимірювання кількості теплоносія (води). Методи вимірювання температури і тиску теплоносія. Засоби вимірювання температури теплоносія.

Засоби вимірювання тиску теплоносія.

### **Змістовий модуль 5. Технічне забезпечення обліку теплової енергії та економічного їх витрачання.**

**Тема 8. Засоби обліку теплової енергії.**

Технічні вимоги до лічильників тепла. Загальні принципи роботи витратомірів теплолічильників. Тахометричні витратоміри. Витратоміри вихрового типу.

Електромагнітні витратоміри. Ультразвукові витратоміри.

**Тема 9. Номенклатура теплолічильників.**

Теплолічильники з тахометричними витратомірами. Теплолічильники з вихровими витратомірами. Теплолічильники з електромагнітними витратомірами. Теплолічильники з ультразвуковими витратомірами.

**Тема 10. Критерії вибору теплотічильників.**

Повірка витратомірів теплотічильників. Експлуатаційна надійність теплотічильників. Фальсифікації при приладовому обліку тепла.

**Тема 11. Регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання**

Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання. Автоматизація теплових пунктів будівель і споруд. Диспетчеризація в теплових мережах.

**Змістовий модуль 6. Технічне забезпечення обліку води та газу.**

**Тема 12. Облік води**

Класифікація та основні параметри лічильників води.

Крильчасті лічильники води.

Турбінні лічильники води.

Електромагнітні лічильники води.

Вихрові лічильники води.

Ультразвукові лічильники води.

Фальсифікації з лічильниками води

**Тема 13. Облік газу**

Стан і розвиток обліку газу. Загальні вимоги до лічильників газу. Діафрагмові (об'ємні) лічильники газу. Турбінні лічильники газу. Ротаційні лічильники газу.

Вихрові лічильники газу. Ультразвукові лічильники газу.

Коректори об'єму газу. Вимірювальні газові комплекси. Система індивідуального контролю та обліку споживання газу з попередньою оплатою на смарт-картах TALEXUS VENDOR GAS.

Технічні засоби і порядок повірки газових лічильників.

**Змістовий модуль 7. Об'єднані системи обліку енергії.**

**Тема 14. Інтегровані автоматизовані системи обліку енергоресурсів**

Програмно-технічний комплекс „Енергоконтроль”. Автоматизована система контролю, обліку і керування споживанням енергоресурсів і води (АСКО і КСЕ) на базі пристрою «ПОЛИТАРИФ».

Інтегрована автоматизована система обліку енергоресурсів (ІАСОЕ).

Система дистанційного зчитування показів і керування енергоспоживанням по силовій мережі MAPS PLC.

Мобільна інформаційно-вимірювальна система ROUTE MAPS.

Система обліку енергоресурсів Circuitor від ПОЛИКИТ.

#### 4. Структура навчальної дисципліни

Назви змістових модулів і тем	Кількість годин						Кількість годин					
	Денна форма						Заочна форма					
	Усь о- го	у тому числі					Усьо - го	у тому числі				
л		п	лаб	і н д	с.р	л		п	ла б	ін д	с.р.	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
<b>Модуль 1. Нормативні засади обліку теплової енергії, води та газу</b>												
<b>Змістовий модуль 1. Нормативні засади метрології та обліку теплової енергії.</b>												
<b>Тема 1.</b> Вступ. Законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності.	7	2		2		3	5					5
<b>Тема 2.</b> Нормативні засади обліку теплової енергії	5			2		3	9	2		2		5
<b>Разом за змістовим модулем 1</b>	12	2		4		6	14	2		2		10
<b>Змістовий модуль 2. Нормативне забезпечення відпуску теплової енергії.</b>												
<b>Тема 3.</b> Експлуатація систем теплоспоживання.	5	2				3	7	2				5
<b>Тема 4.</b> Права та обов'язки споживача теплової енергії.	7	2		2		3	5					5
<b>Разом за змістовим модулем 2</b>	12	4		2		6	12	2				10
<b>Модуль 2. Водопостачання сільського господарства</b>												
<b>5 Змістовий модуль 3. Комерційний облік води та газу.</b>												
<b>Тема 5.</b> Нормативні засади обліку води. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України	7	2		2		3	7			2		5
<b>Тема 6.</b> Нормативні засади обліку газу	7	2		2		3	5					5
<b>Разом за змістовим модулем 3</b>	14	4		4		6	12			2		10
<b>Змістовий модуль 4. Фізичні основи вимірювання кількості і температури теплоносія.</b>												
<b>Тема 7.</b> Методи і засоби вимірювання кількості і температури теплоносія.	7	2		2		3	5					5
<b>Разом за змістовим модулем 4</b>	7	2		2		3	5					5
<b>Модуль 2. Технічні засоби та системи обліку теплової енергії, води і газу</b>												
<b>Змістовий модуль 5. Технічне забезпечення обліку теплової енергії та економічного витрачання.</b>												
<b>Тема 8.</b> Засоби обліку теплової енергії.	7	2		2		3	7	2				5



Тема 9. Номенклатура теплорічильників.	5		2	3	5				5
Тема 10. Критерії вибору теплорічильників.	7	2	2	3	7	2			5
Тема 11. Регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання	7	2	2	3	7			2	5
Разом за змістовим модулем 5	26	6	8	12	26	4		2	20
<b>Змістовий модуль 6. Технічне забезпечення обліку води та газу.</b>									
Тема 12. Облік води	7	2	2	3	7			2	5
Тема 13. Облік газу	5	2		3	9	2		2	5
Разом за змістовим модулем 6	12	4	2	6	16	2		4	10
<b>Змістовий модуль 7. Об'єднані системи обліку енергії.</b>									
Тема 14. Інтегровані автоматизовані системи обліку енергоресурсів	7	2	2	3	5				5
Разом за змістовим модулем 7	7	2	2	3	5				5
<b>ІНДЗ</b>									
<b>Усього годин</b>	<b>90</b>	<b>24</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>90</b>	<b>10</b>		<b>10</b>	<b>70</b>

**5. Теми та план лекційних занять  
(денна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	<b>Тема 1. Вступ. Законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності</b> <b>План</b> 1. Основні положення Закону України "Про метрологію та метрологічну діяльність". 2. Стандарти в галузі метрології.	2
2	<b>Тема 3. Експлуатація систем теплоспоживання.</b> <b>План</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
3	<b>Тема 4. Права та обов'язки споживача теплової енергії.</b> <b>План</b> 1. Права споживача. Обов'язки споживача. 2. Умови припинення або обмеження відпуску теплової енергії.	2

	<p>3. Розрахунки за користування тепловою енергією. Тарифи на теплову енергію.</p> <p>4. Визначення кількості теплової енергії пари, що відпускається споживачам, та порядок розрахунків.</p> <p>5. Вимоги Правил технічної експлуатації тепловикористовуючих установок і теплових мереж щодо обліку теплової енергії.</p>	
4	<p><b>Тема 5. Нормативні засади обліку води</b> <b>План</b></p> <p>1. Основні положення.</p> <p>2. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.</p> <p>3. Порядок приєднання абонентів до комунальних водопроводів.</p>	2
5	<p><b>Тема 6. Нормативні засади обліку газу</b> <b>План</b></p> <p>1. Вимоги Правил подачі та використання природного газу в народному господарстві України до обліку газу.</p> <p>2. Основні положення Правил обліку природного газу під час його транспортування газорозподільними мережами, постачання та споживання.</p> <p>3. Відпуск газу споживачам та режими його споживання.</p> <p>4. Організація обліку газу.</p>	2
6	<p><b>Тема 7. Методи і засоби вимірювання кількості і температури теплоносія</b> <b>План</b></p> <p>1. Методи вимірювання кількості теплоносія (води).</p> <p>2. Методи вимірювання температури і тиску теплоносія.</p> <p>3. Засоби вимірювання температури теплоносія.</p> <p>4. Засоби вимірювання тиску теплоносія.</p>	2
7	<p><b>Тема 8. Засоби обліку теплової енергії.</b> <b>План</b></p> <p>1. Загальні положення.</p> <p>2. Технічні вимоги до лічильників тепла.</p> <p>3. Загальні принципи роботи витратомірів теплолічильників: Тахометричні, вихрові, електромагнітні, ультразвукові.</p>	2
8	<p><b>Тема 10. Критерії вибору теплолічильників.</b> <b>План</b></p> <p>1. Повірка витратомірів теплолічильників.</p> <p>2. Експлуатаційна надійність теплолічильників.</p> <p>3. Фальсифікації при приладовому обліку тепла</p>	2

9	<b>Тема 11. Регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання</b> <b>План</b> 1. Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання. 2. Автоматизація теплових пунктів будівель і споруд.	2
10	<b>Тема 12. Облік води</b> <b>План</b> 1. Класифікація та основні параметри лічильників води. 2. Повірка витратомірів води. 3. Експлуатаційна надійність. 4. Фальсифікації з лічильниками води.	2
11	<b>Тема 13. Облік газу</b> <b>План</b> 1. Стан і розвиток обліку газу. 2. Загальні вимоги до лічильників газу. 3. Діафрагмові (об'ємні) лічильники газу. 4. Турбінні лічильники газу. 5. Ротаційні лічильники газу. 6. Вихрові лічильники газу. 7. Ультразвукові лічильники газу. 8. Коректори об'єму газу.	2
12	<b>14. Інтегровані автоматизовані системи обліку енергоресурсів</b> <b>План</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
<b>Разом</b>		<b>24</b>

**6. Темі та план лекційних занять  
(заочна форма навчання)**

№ з/п	Назва теми та план лекції	Кількість годин
1	<b>Тема 2. Нормативні засади обліку теплової енергії</b> 1. Основні положення Закону України “Про теплопостачання”. 2. Правила користування тепловою енергією. 3. Загальні відомості. Нормативні посилання. Терміни і визначення.	2
2	<b>Тема 3. Експлуатація систем теплоспоживання.</b> 1. Установлення й експлуатація приладів обліку та	2

	регулювання параметрів теплової енергії. 2. Експлуатація споживачами систем теплоспоживання. 3. Відпуск теплової енергії споживачам та режими її споживання.	
3	<b>Тема 8. Засоби обліку теплової енергії.</b> 1. Загальні положення. 2. Технічні вимоги до лічильників тепла. 3. Загальні принципи роботи витратомірів теплотлічильників: Тахометричні, вихрові, електромагнітні, ультразвукові .	2
4	<b>Тема 10. Критерії вибору теплотлічильників.</b> <b>План</b> 1. Перевірка витратомірів теплотлічильників. 2. Експлуатаційна надійність теплотлічильників. 3. Фальсифікації при приладовому обліку тепла	2
5	<b>Тема 13. 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. Ротарійні лічильники газу. 6. Вихрові лічильники газу. 7. Ультразвукові лічильники газу. 8. Коректори об'єму газу.	2
	<b>Разом</b>	<b>10</b>

**7. Темі лабораторних занять**  
*(денна форма навчання)*

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення правил установлення й експлуатація приладів обліку та регулювання параметрів теплової енергії. Обов'язки енергопостачальної організації	2
2	Ознайомлення з правами та обов'язками споживачів теплової енергії.	2
3	Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України	2
4	Система обліку та контролю водопостачання. Знімання показань водолічильників. Порядок оформлення абонентів та розрахунків за воду і каналізацію. Припинення подачі води.	2
5	Дослідження особливостей методів і засобів вимірювання кількості і температури теплоносія.	2
6	Дослідження тепловодолічильника СВТУ-10М з	2

	вбудованим блоком МДМ/РЕГ	
7	Дослідження будови будинкового лічильника Sonometer 2000.	2
8	Загальні принципи роботи тахометричних та вихрового типу теплотічильників.	2
9	Порядок перевірки витратомірів теплотічильників.	2
10	Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання	2
11	Облік води. Лічильники. Основні параметри лічильників води. Фальсифікації з лічильниками води.	2
12	Дослідження інтегрованих автоматизованих систем обліку енергоресурсів.	2
	Разом	24

#### 8. Теми лабораторних занять (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Вивчення правил установлення й експлуатація приладів обліку та регулювання параметрів теплової енергії. Обов'язки енергопостачальної організації	2
2	Дослідження тепловодолічильника СВТУ-10М з вбудованим блоком МДМ/РЕГ	2
3	Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання	2
4	Облік води. Лічильники. Основні параметри лічильників води. Фальсифікації з лічильниками води.	2
5	Вивчення будови найбільш поширених діафрагмових (об'ємні), турбінних, ротатійних лічильників газу. Коректори об'єму газу. Вимірювальні газові комплекси.	2
	<b>Разом</b>	<b>10</b>

#### 9. Самостійна робота (денна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності	3
2	Тема 2. Нормативні засади обліку теплової енергії	3
3	Тема 3. Експлуатація систем теплоспоживання.	3
4	Тема 5. Нормативні засади обліку води	3
5	Тема 6. Нормативні засади обліку газу	3
6	Тема 9. Номенклатура теплотічильників.	3
7	Тема 11. Регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання	3

8	Тема 12. Облік води	3
9	Тема 13. Облік газу	3
10	Тема 14. Інтегровані автоматизовані системи обліку енергоресурсів	3
	<b>Разом</b>	<b>42</b>

#### 10. Самостійна робота (заочна форма навчання)

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Тема 1. Вступ. Законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності	5
2	Тема 2. Нормативні засади обліку теплової енергії	5
3	Тема 3. Експлуатація систем теплоспоживання.	5
4	Тема 4. Права та обов'язки споживача теплової енергії.	5
5	Тема 5. Нормативні засади обліку води	5
6	Тема 6. Нормативні засади обліку газу	5
7	Тема 7. Методи і засоби вимірювання кількості і температури теплоносія	5
8	Тема 8. Засоби обліку теплової енергії.	5
9	Тема 9. Номенклатура теплотічильників.	5
10	Тема 10. Критерії вибору теплотічильників.	5
11	Тема 11. Регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання	5
12	Тема 12. Облік води	5
13	Тема 13. Облік газу	5
14	Тема 14. Інтегровані автоматизовані системи обліку енергоресурсів	5
	<b>Разом</b>	<b>70</b>

#### 8. Індивідуальні завдання

##### 1. Підготовка рефератів:

- 1.1. Енергозбереження – частина енергетичного потенціалу країни.
- 1.2. Впровадження сучасних технологій у виробництво і транспортування теплової енергії.
- 1.3. Сучасні розробки в галузі визначення кількості теплової енергії і способів регулювання її подачі.

#### 9. Методи навчання

##### 1. Методи навчання за джерелом знань:

- 1.1. *Словесні*: розповідь, пояснення, лекція, робота з книгою (читання, виписування, рецензування, конспектування, виготовлення таблиць, графіків)
- 1.2. *Наочні*: демонстрація, спостереження.

1.3. **Практичні:** лабораторний метод, практична робота, вправа, виробничо-практичні методи.

**2. Методи навчання за характером логіки пізнання.**

2.1. *Аналітичний*

2.2. *Методи синтезу*

2.3. *Індуктивний метод*

2.4. *Дедуктивний метод*

**3. Методи навчання за характером та рівнем самостійної розумової діяльності студентів.**

3.1. *Проблемний* (проблемно-інформаційний)

3.2. *Частково-пошуковий (евристичний)*

3.3. *Дослідницький*

3.4. *Репродуктивний*

**4. Активні методи навчання**, наприклад, використання технічних засобів навчання, екскурсії, групові дослідження, імітаційні методи навчання (побудовані на імітації майбутньої професійної діяльності), використання навчальних та контролюючих тестів, використання опорних конспектів лекцій.

**5. Інтерактивні технології навчання**, наприклад, використання мультимедійних технологій, інтерактивної дошки та електронних таблиць.

**10. Методи контролю**

1. Рейтинговий контроль за 100-бальною шкалою оцінювання ЄКТС

2. Проведення проміжного контролю протягом семестру (проміжна атестація)

3. Полікритеріальна оцінка поточної роботи студентів:

- рівень знань, продемонстрований на практичних, лабораторних та семінарських заняттях;

- результати виконання та захисту лабораторних робіт;

- експрес-контроль під час аудиторних занять;

- самостійне опрацювання теми в цілому чи окремих питань;

- написання рефератів, звітів;

- результати тестування;

- письмові завдання при проведенні контрольних робіт.

4. Пряме врахування у підсумковій оцінці виконання студентом певного індивідуального завдання :

- науково-дослідна робота.

**11. Розподіл балів, які отримують студенти**

**При формі контролю «залік», денна форма навчання**

Поточне тестування та самостійна робота														Резюм за модуль та ЄКТС	Атестація	Сума	
Модуль 1 – 35 балів						Модуль 2 – 35 балів						Р	С				
Змістовий модуль 1– 9 балів	Змістовий модуль 2– 9 балів	Змістовий модуль 3– 9 балів	Змістовий модуль 4– 9 балів	Змістовий модуль 5– 19 балів	Змістовий модуль 6– 9 балів	Змістовий модуль 7– 5 балів	Р	С									
T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	T	15	85	15	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14				

5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	(70+15)	
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---------	--

**Розподіл балів, які отримують студенти  
При формі контролю «залік», заочна форма навчання**

Поточне тестування та самостійна робота														С Р С	Разом за модулі та СРС	Сума	
Модуль 1 – 35 балів							Модуль 2 – 35 балів										
Змістовний модуль 1 – 9 балів	Змістовний модуль 2 – 9 балів	Змістовний модуль 3 – 9 балів	Змістовний модуль 4 – 9 балів	Змістовний модуль 5 – 19 балів	Змістовний модуль 6 – 9 балів	Змістовний модуль 7 – 5 балів	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т				
Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	Т	30	100	100
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		(70+30)		
5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5				

**Шкала оцінювання: національна та ECTS**

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
		для заліку
90 – 100	<b>A</b>	зараховано
82-89	<b>B</b>	
75-81	<b>C</b>	
69-74	<b>D</b>	
60-68	<b>E</b>	
35-59	<b>FX</b>	не зараховано з можливістю повторного складання
1-34	<b>F</b>	не зараховано з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

**12. Методичне забезпечення**

- Сіренко В.Ф., Чепіжний А.В. Технічні засоби обліку та регулювання витрат теплоносіїв./ Конспект лекцій для студентів 4 курсу денної і заочної форми навчання напрямку підготовки: 6.100101 "Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі". – Суми, СНАУ, 2015. - 85 с., табл. 4. - Бібл.13 .
- Сіренко В.Ф., Чепіжний А.В. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт-1 для студентів 4 курсу денної і заочної форми навчання напрямку підготовки: 6.100101 "Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі". – Суми, 2015. - 106 с., табл. 4. - Бібл.13
- Сіренко В.Ф., Чепіжний А.В. Методичні вказівки для проведення лабораторних робіт-2 для студентів 4 курсу денної і заочної форми навчання напрямку



- підготовки: 6.100101 "Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі". – Суми, 2015. - 113 с., табл. 7. - Бібл.13
4. Сіренко В.Ф. Методичні вказівки для виконання самостійної роботи студентами 4 курсу денної і заочної форми навчання напряму підготовки: 6.100101 "Енергетика та електротехнічні системи в агропромисловому комплексі". – Суми, 2016. - 87 с., табл. 7. - Бібл.13 .

### 13. Рекомендована література

#### Базова

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 тепlopостачання".
6. Правила користування тепловою енергією. Затверджено наказом Міненерго 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 водopостачання 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 Мінпалівенерго України 27.12.2005 N 618. Зареєстровано в Міністерстві юстиції України 26 січня 2006 р. за N 67/11941.

#### Допоміжна

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.