

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
Інженерно-технологічний факультет
Кафедра енергетики та електротехнічних систем

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**ВК Технічні засоби обліку та регулювання витрат
теплоносіїв**

(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

Розробник: _____




Сіренко Ю.В.,

(прізвище, ініціали)


д.ф., доцент

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

Погоджено:

Гарант освітньої програми:


(підпис) А.В. Чепіжний
(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис) В.М. Зубко
(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:


(підпис) Г.В. Барсукова
(ПІБ)
(підпис) А.В. Чепіжний
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 28.06 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	Технічні засоби обліку та регулювання витрат теплоносіїв						
2.	Факультет/кафедра	<i>Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем</i>						
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 вибіркових ОК)	Освітня програма «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка», спеціальність 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»						
6.	Рівень НРК	6						
7.	Семестр та тривалість вивчення	2 с.т.:3 семестр, 1-15 тиждень, 4к: 7 семестр, -15 тижнів, 5 к (заочне) 15 тижнів						
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0						
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)					Самостійна робота	
		Лк		Пз		Лб		ДФН
	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН		
	<i>150 годин, залік (2с.т.,4)</i>	30	-	30	-	-	-	90
<i>150 годин, залік (5 к)</i>	-	6	-	-	-	8		106
10.	Мова навчання	українська						
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	викладач - доцент кафедри енергетики та ЕТС, Сіренко Юлія Володимирівна						
11.1	Контактна інформація	ауд. 207м, інженерно-технологічного факультету, корпус №4 sirenko.ula2018@gmail.com						
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у здобувачів основні навички: до практичної і наукової діяльності в області сучасних і пріоритетних методах обліку та регулювання витрат енергоносіїв та енергоресурсів; систематизації і розширення знань по впровадженню новітніх засобів вимірювальної техніки; вивченню доцільності використання автоматизованих систем контролю та обліку енергоресурсів, зокрема, електроенергії.						
13.	Мета освітнього компонента	<i>Метою освітнього компонента являється</i> формування та отримання знань та умінь у здобувачів з експлуатації систем теплоспоживання, нормативних засад обліку води, газу, теплової енергії, методів і засобів вимірювання температури теплоносія, автоматизованих систем обліку енергетресурсів.						
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Компетентності, розвинені в освітньому компоненті, необхідні для формування у здобувачів вищої освіти системи знань і вмінь з розкриття взаємозв'язку і взаємозумовленості сукупності закономірностей, які пояснюють основні явища і процеси, що відбуваються в машинах. 17. «Контрольно-вимірювальні прилади засобами метрології». 2. Освітній компонент є основою для ОК 28 «Переддипломна практика» та ОК 19 «Кваліфікаційна (фахова) атестація».						
15.	Політика академічної	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти						

	доброчесності	<p>під час вивчення освітнього компоненту:</p> <ul style="list-style-type: none"> • проходження здобувачами етапів оцінювання у встановлені терміни; • виконання і захист письмових та практичних робіт у встановлені терміни; • дотримання при виконанні письмових робіт положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ (https://bit.ly/2TNvfE0); • дотримання здобувачами кодексу академічної доброчесності Сумського НАУ (https://bit.ly/3xf92wW). <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) під час екзаменів заборонено. При виявленні факту списування – робота здобувача анулюється і екзамен складається повторно. Перескладання екзамену відбувається із дозволу деканату в зазначені терміни після повторного засвоєння матеріалу з освітнього компоненту.</p> <p>Політика щодо академічної доброчесності регламентується положенням «Положення про запобігання та виявлення академічного плагіату в Сумському НАУ» (http://docs.snau.edu.ua/documents/education/quality/polojennya_plagiat.pdf). У разі порушення здобувачем вищої освіти академічної доброчесності (списування, плагіат, фабрикація), робота оцінюється незадовільно та має бути виконана повторно. При цьому викладач залишає за собою право змінити тему завдання.</p>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1712

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

<p>Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»</p>	<p>Як оцінюється РНД</p>
<p>ДРН 1. Розуміти законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності та нормативні засади обліку теплової енергії, води та газу.</p>	<p>Виконання та захист звітів лабораторних та практичних робіт. Засвоєння лекційного матеріалу - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<p>ДРН 2. Розуміти будову, принцип роботи та технічно грамотної експлуатації технічних засобів і систем обліку та регулювання витрат теплоносіїв, води та газу.</p>	
<p>ДРН 3. Правильно вибирати, встановлювати і налагоджувати (програмувати) технічні засоби і системи обліку та регулювання витрат тепла, води, газу</p>	<p>Виконання та захист звітів лабораторних та практичних робіт. Засвоєння лекційного матеріалу - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<p>ДРН 4. 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</p>	

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу								Рекомендована література
	Аудиторна робота						Самостійна робота		
	Лк		Пз		Лб				
	ден	заоч	ден	заоч	ден	заоч	денна	заоч	
Тема 1. Вступ. Законодавчі та нормативні засади метрології і метрологічної діяльності 1. Основні положення Закону України “Про метрологію та метрологічну діяльність”. 2. Стандарти в галузі метрології. <i>ЛПЗ 1. Основні засади метрологічного забезпечення енергозбереження. Стандарти в галузі метрології.</i>	2	2	2	-	-	2	7	9	[4 – 9]
Тема 2. Експлуатація систем теплоспоживання. 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. <i>ЛПЗ 2. Вивчення правил установлення й експлуатація приладів обліку та регулювання параметрів теплової енергії. Обов'язки енергопостачальної організації.</i>	2	-	2	-	-	-	7	9	[4 – 9]
Тема 3. Права та обов'язки споживача теплової енергії. 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. <i>ЛПЗ 3. Ознайомлення з правами та обов'язками споживачів теплової енергії. ЛПЗ 4. Визначення кількості теплової енергії гарячої води, що відпускається споживачам, та порядок розрахунків</i>	2	-	2	-	-	2	7	9	[4 – 9]
Тема 4. Нормативні засади обліку води 1. Основні положення. 2. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.	2	-	2	-	-	2	7	9	[4 – 9]

<p>3. Порядок приєднання абонентів до комунальних водопроводів. <i>ЛПЗ 5. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.</i> <i>ЛПЗ 6. Система обліку та контролю водопостачання. Знімання показань водолічильників. Порядок оформлення абонентів та розрахунків за воду і каналізацію. Припинення подачі води.</i></p>									
<p>Тема 5. Нормативні засади обліку газу 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. <i>ЛПЗ 7. Складання графіку відпуску газу споживачам та режими його споживання.</i></p>	4	2	2	-	-	2	7	9	[4 – 9]
<p>Тема 6. Методи і засоби вимірювання кількості і температури теплоносія 1. Методи вимірювання кількості теплоносія (води). 2. Методи вимірювання температури і тиску теплоносія. 3. Засоби вимірювання температури теплоносія. 4. Засоби вимірювання тиску теплоносія. <i>ЛПЗ 8. Дослідження особливостей методів і засобів вимірювання кількості і температури теплоносія.</i></p>	4	2	2	-	-	-	7	9	[1-3, 10 – 13]
<p>Тема 7. Засоби обліку теплової енергії. 1. Загальні положення. 2. Технічні вимоги до лічильників тепла. 3. Загальні принципи роботи витратомірів теплолічильників: Тахометричні, вихрові, електромагнітні, ультразвукові. <i>ЛПЗ 9. Дослідження тепловодолічильника СВТУ-10М з вбудованим блоком МДМ/РЕГ.</i> <i>ЛПЗ 10. Дослідження електронного регулятора температури КИАРМ 058001 РЭ.</i> <i>ЛПЗ 11. Дослідження будови будинкового лічильника Sonometer 2000.</i></p>	2	-	2	-	-	-	8	9	[1-3, 10 – 13]
<p>Тема 8. Критерії вибору теплолічильників. 1. Повірка витратомірів теплолічильників. 2. Експлуатаційна надійність теплолічильників. 3. Фальсифікації при приладовому обліку тепла <i>ЛПЗ 12. Загальні принципи роботи тахометричних та вихрового типу</i></p>	2	-	2	-	-	-	8	9	[1-3, 10 – 13]

теплотлічильників. <i>ЛР13. Загальні принципи будови і роботи електромагнітних та ультразвукових типів витратомірів-теплотлічильників.</i>										
Тема 9. Регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання 1. Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання. 2. Автоматизація теплових пунктів будівель і споруд. <i>ЛПЗ 14. Порядок повірки витратомірів теплотлічильників.</i> <i>ЛПЗ 15. Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання.</i>	2	-	2	-	-	-	8	9	[1-3, 10 – 13]	
Тема 10. Облік води 1. Класифікація та основні параметри лічильників води. 2. Повірка витратомірів води. 3. Експлуатаційна надійність. 4. Фальсифікації з лічильниками води. <i>ЛПЗ 16. Облік води. Лічильники. Основні параметри лічильників води. Фальсифікації з лічильниками води.</i>	2	-	2	-	-	-	8	9	[1-3, 10 – 13]	
Тема 11. Облік газу 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. <i>ЛПЗ 17. Вивчення будови найбільш поширених діафрагмових (об'ємні), турбінних, ротаційних лічильників газу. Коректори об'єму газу. Вимірювальні газові комплекси.</i>	4	-	2	-	-	-	8	8	[1-3, 10 – 13]	
Тема 12. Інтегровані автоматизовані системи обліку енергоресурсів 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). <i>ЛПЗ 18. Дослідження інтегрованих автоматизованих систем обліку енергоресурсів.</i>	2	-	2	-	-	-	8	8	[1-3, 10 – 13]	
ВСЬОГО	30	6	30	-	-	8	90	106		

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять</u> , консультацій)	К-ть годин		Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	К-ть годин	
		д	з		д	з
1	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні, практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15	3	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	18	26
2	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні, практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15	3	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	18	26
3	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні, практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15	3	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	18	27
4	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні, практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15	5	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних, практичних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	18	27
ВСЬОГО		60	14		90	106

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 практичних та захист звітів лабораторних робіт	50 балів / 50%	на протязі семестру 2...15 тиждень
2.	засвоєння лекційного матеріалу- тест множинного вибору	35 балів / 35%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незараховано	Зараховано (E, D)	Зараховано (C)	Зараховано (A)
Виконання практичних та захист звітів лабораторних робіт	<29 балів	30...36 балів	37...44 бали	45...50 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
Тест множинного вибору- засвоєння лекційного матеріалу	<20 балів	21...25 балів	26...30 балів	31..35 балів
	Кількість балів за тести менше 20 із 35	Кількість балів за тести 21...25 із 35	Кількість балів за тести 26...30 із 35	Кількість балів за тести 31..35 із 35
Підготовка та захист згідно індивідуального завдання, презентація або реферат	<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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
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
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та здобувачів 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. 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. М.О.Шульга, І.Л. Деркач, О.О.Алексахін. Інженерне обладнання населених місць: Підручник. – Харків: ХНАМГ, 2007. – 259 с.

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

4. Лукінюк М. В. Технологічні вимірювання та прилади: Навч. посіб./ М.В. Лукінюк. – К.: НТУУ «КПІ», 2007. – 436 с.

5. Закон України “Про теплопостачання”.

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 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. Зеркалов Д.В. Правова основа енергозбереження. Довідник. - К.: КНТ, 2007. - 400 с.

11. Практичний посібник «Енергоефективний будинок крок за кроком». – Київ, 2011, 144 с.

12. Практичний посібник з енергозбереження для об'єктів промисловості, будівництва та житлово-комунального господарства України. -Луганськ, вид-во «Місячне сяйво», 2010. - 696 с.

13. «Підготовка та впровадження проектів заміщення природного газу біомасою при виробництві теплової енергії в Україні». Практичний посібник/За ред. Г. Гелетука. – К.: «Поліграф плюс», 2015. – 72 с.

14. Сусліков Л.М., Студеняк І.П. Метрологія та вимірювання: Навчальний посібник. – Ужгород: Видавництво УжНУ, 2014. - 292 с.

15. ДСТУ EN 14154-1:2015 Лічильники води. Частина 1. Загальні технічні вимоги (EN 14154-1:2007, IDT)

16. Муратов, В. Г. Метрологія, технологічні вимірювання та прилади : навч. посіб. / Муратов Віктор Георгійович. - Вид. 2-е, допов. - Київ: Освіта України, 2016. - 364 с.

17. Лукінюк М.В. Теплотехнічні вимірювання та прилади :Навч.посіб.- К.: НТУУ «КПІ»,2007.- 436 с

18. Лющенко В.І., Туяхов А.І., Сафьянц С.М. Вимірювання в енергетиці.3007.-340 с

19. Лабораторний практикум із дисципліни «Теплотехнічні вимірювання та прилади»/ укладачі: М. Т. Малафаєв, М. А. Чеканов. –Х. : ХДУХТ, 2018. – 74 с.

6.3. Інформаційні ресурси.

1. <https://www.drurylandetheatre.com/uk/liquid-flow-meters-guide/>

2. <https://uk.cncontrolvalve.com/flow-metering-the-easy-guide-for-beginners/>

3. <https://www.drurylandetheatre.com/uk/fluid-flow-meters/>