

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
(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 В. Ф.**, к.т.н., доцент кафедри енергетики та ЕТС
(підпис) (прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 21.06.2022 року № 14	
	Завідувач кафедри _____ (підпис)	<u>Чепіжний А.В.</u> (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми _____ Чепіжний А. В.
(підпис) (ПБ)

В.п. декана факультету, де реалізується освітня програма _____ Зубко В.М.
(підпис) (ПБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: _____ Барсукова Г. В.
(ПБ)

_____ Кравченко В.О.
(ПБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації _____
(підпис) (ПБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: _____ 2022 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, тривалість 15 тижнів							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	4,0 – 4 курс ДФН, 5 та 3 с.т. курси ДФН 5,0 – 2 с.т. курс ДФН							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лекційні		Практичні / семінарські		Лабораторні			
		Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.	Денна	Заоч.
		36/36	10/2	-	12/0	36/36	-	48/68	98/118
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: snaumen105@ukr.net							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Основними завданнями вивчення дисципліни є підготовка студентів до самостійної інженерної діяльності з питань: - підготувати здобувачів освіти до практичної і наукової діяльності в області сучасних і пріоритетних методах обліку та регулювання витрат енергоносіїв та енергоресурсів; - систематизація і розширення знань по впровадженню новітніх засобів вимірювальної техніки; - вивчення доцільності використання автоматизованих систем контролю та обліку енергоресурсів, зокрема, електроенергії.							
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента «Технічні засоби обліку та регулювання витрат теплоносіїв» є підготовка кваліфікованих інженерних кадрів в області технічних засобів обліку та регулювання витрат теплоносіїв та теплоенергетичних установок і систем у сільському господарстві.							
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 виробничої практики та кваліфікаційної роботи. Освітній компонент є основою для ІС 3.5 «Переддипломна практика», ІС 3.6 «Державна атестація»							
15.	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: • проходження студентами етапів оцінювання у встановлені терміни;							

		<ul style="list-style-type: none"> • 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 студентами 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) 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	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=1712

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

<p>Результати навчання за ОК:</p> <p>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 робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<p>ДРН 2. Розуміти будову, принцип роботи та технічно грамотної експлуатації технічних засобів і систем обліку та регулювання витрат теплоносіїв, води та газу.</p>	<p>Виконання та захист звітів лабораторних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<p>ДРН 3. Правильно вибирати, встановлювати і налагоджувати (програмувати) технічні засоби і системи обліку та регулювання витрат тепла, води, газу</p>	<p>Виконання та захист звітів лабораторних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>
<p>ДРН 4. 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>	<p>Виконання та захист звітів лабораторних робіт. Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу. Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору. Підготовка і захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання.</p>

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО 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		Лаб. з.				
	Денна	Заоч.	Денна	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>ЛР 1. Основні засади метрологічного забезпечення енергозбереження. Стандарти в галузі метрології.</i>	2	2/2	2	-	4/7	8/10	[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>ЛР 2. Вивчення правил установлення й експлуатація приладів обліку та регулювання параметрів теплової енергії. Обов'язки енергопостачальної організації.</i>	4	2	2	2	4/7	9/10	[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>ЛР 3. Ознайомлення з правами та обов'язками споживачів теплової енергії.</i> <i>ЛР 4. Визначення кількості теплової енергії гарячої води, що відпускається споживачам, та порядок розрахунків</i>	4	-	4	-	4/7	9/10	[4 – 9]
Тема 4. Нормативні засади обліку води 1. Основні положення. 2. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України. 3. Порядок приєднання абонентів до комунальних водопроводів. <i>ЛР 5. Правила користування системами комунального водопостачання та водовідведення в містах і селищах України.</i>	4	-	4	-	4/7	8/10	[4 – 9]

<i>ЛР 6. Система обліку та контролю водопостачання. Знімання показань водолічильників. Порядок оформлення абонентів та розрахунків за воду і каналізацію. Припинення подачі води.</i>							
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>ЛР 7. Складання графіку відпуску газу споживачам та режими його споживання.</i>	4	2/0	2	-	4/7	8/10	[4 – 9]
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>ЛР 8. Дослідження особливостей методів і засобів вимірювання кількості і температури теплоносія.</i>	4	-	2	-	4/7	8/10	[1-3, 10 – 13]
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>ЛР 9. Дослідження тепловодолічильника СВТУ-10М з вбудованим блоком МДМ/РЕГ.</i> <i>ЛР 10. Дослідження електронного регулятора температури КИАРМ 058001 РЭ.</i> <i>ЛР 11. Дослідження будови будинкового лічильника Sonometer 2000.</i>	2	2/0	6	2	4/6	8/10	[1-3, 10 – 13]
Тема 8. Критерії вибору теплолічильників. 1. Перевірка витратомірів теплолічильників. 2. Експлуатаційна надійність теплолічильників. 3. Фальсифікації при приладовому обліку тепла <i>ЛР 12. Загальні принципи роботи тахометричних та вихрового типу теплолічильників.</i> <i>ЛР 13. Загальні принципи будови і роботи електромагнітних та ультразвукових типів витратомірів-теплолічильників.</i>	2	-	4	-	4/6	8/10	[1-3, 10 – 13]
Тема 9. Регулювання витрат теплоносія в системах опалення і гарячого водопостачання	2	-	4	2	4/6	8/10	[1-3, 10 – 13]

1. Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання. 2. Автоматизація теплових пунктів будівель і споруд. <i>ЛР 14. Порядок перевірки витратомірів теплолічильників.</i> <i>ЛР 15. Технічні засоби регулювання витрат теплоносіїв в системах опалення і гарячого водопостачання.</i>							
Тема 10. Облік води 1. Класифікація та основні параметри лічильників води. 2. Перевірка витратомірів води. 3. Експлуатаційна надійність. 4. Фальсифікації з лічильниками води. <i>ЛР 16. Облік води. Лічильники. Основні параметри лічильників води. Фальсифікації з лічильниками води.</i>	2	-	2	2	4/6	8/10	[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>ЛР 17. Вивчення будови найбільш поширених діафрагмових (об’ємні), турбінних, ротаційних лічильників газу. Коректори об’єму газу. Вимірювальні газові комплекси.</i>	4	2/0	2	2	4/6	8/9	[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>ЛР 18. Дослідження інтегрованих автоматизованих систем обліку енергоресурсів.</i>	2	2/0	2	2	4/6	8/9	[1-3, 10 – 13]
Всього	36	10/2	36	12/0	48/78	98/118	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u>)	К-ть годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати <u>студент самостійно</u>)	К-ть годин
1	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій.	Денна: 18 Заоч.: 5	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування.	Денна: 12/19 Заоч.: 24/29

	Лабораторні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.		Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	
2	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	Денна: 18 Заоч.: 5	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	Денна: 12/19 Заоч.: 24/29
3	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	Денна: 18 Заоч.: 6	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	Денна: 12/20 Заоч.: 25/30
4	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	Денна: 18 Заоч.: 6	Опрацювання опорних конспектів лекцій та робота з книгою. Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань лабораторних робіт, виконання яких розпочато на контактному занятті. Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання.	Денна: 12/20 Заоч.: 25/30

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

5.2. Сумативне оцінювання

5.2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено

№	Методи сумативного оцінювання	Бали / Вага у загальній оцінці	Дата складання (зазначити номер тижня, на якому буде проведено оцінювання)
1.	Виконання та захист звітів лабораторних робіт	60 балів / 60%	напротязі семестру 2...15 тиждень
2.	Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	10 балів / 10%	до кінця 8 тижня; до кінця 15 тижня
3.	Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	15 балів / 15%	7 тиждень
4.	Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	15 балів / 15%	до кінця 15 тижня

5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Виконання та захист звітів лабораторних робіт	<36 балів	36...44 балів	45...53 балів	54...60 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Письмове опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	<6 балів	6...7 балів	8 балів	9..10 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
	Вірних відповідей менше 12 із 20	Вірних відповідей 12...14 із 20	Вірних відповідей 15...17 із 20	Вірних відповідей 18..20 із 20
Проміжна комп'ютерна атестація - тест множинного вибору	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вірних відповідей менше 9 із 15	Вірних відповідей 9...11 із 15	Вірних відповідей 12...13 із 15	Вірних відповідей 14...15 із 15
Підготовка реферату та презентації згідно індивідуального завдання	<9 балів	9...11 балів	12..13 балів	14...15 балів
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання	Виконано усі вимоги завдання

5.3 Формативне оцінювання:

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

№	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 індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2..15 тижнів
3	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після письмового опитування (тестування) засвоєння лекційного матеріалу	протягом 7 та 15 тижнів після складання
4	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 7..15 тижнів
5	Усний зворотний зв'язок від викладача та студентів після захисту реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 15 тижня після захисту

Самооцінювання може використовуватися як елемент сумативного оцінювання, так і формативного оцінювання.

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

6.1.1. Підручники

1. 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 теплопостачання”.
 6. Правила користування тепловою енергією. Затверджено наказом Мініенерго 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.

