

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

**О7 16. ТЕРМОДИНАМІКА,
ТЕПЛОТЕХНІКА ТА ГІДРАВЛІКА**
(Обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми
«Агроінженерія»

за спеціальністю **208 «Агроінженерія»**

на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Суми – 2024

Розробник:


(підпис)

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)

Б.О. Саржанов

(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма


(підпис)

В.М. Зубко

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму (додається) надана:


(підпис)

Б.О. Саржанов

(ПІБ)

А.В. Чепіжний

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,
ліцензування та акредитації


(підпис)

Надія Вароніа
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 26.06, 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	ТЕРМОДИНАМІКА, ТЕПЛОТЕХНІКА ТА ГІДРАВЛІКА							
2.	Факультет/кафедра	Інженерно-технологічний / Енергетики та електротехнічних систем							
3.	Статус ОК	Обов'язковий							
4.	Програма/Спеціальність (програми), складовою яких є ОК для (заповнюється для обов'язкових ОК)	«Агроінженерія»/ 208 «Агроінженерія»							
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркових ОК)	-							
6.	Рівень НРК	6							
7.	Семестр та тривалість вивчення	4 семестр, 1-15 тиждень, 2к,1 с.т.							
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5(2,5)							
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)						Самостійна робота	
		Лк		Пз		Лб		ДФН	ЗФН
		ДФН	ЗФН			ДФН	ЗФН		
	150 годин (75 год.), залік	14	-	-	-	30		31	
	150 годин, екзамен	-	4	-	-	-	6	-	140
10.	Мова навчання	українська							
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	Викладач – д.ф., доцент кафедри енергетики та ЕТС Сіренко Юлія Володимирівна							
11.1	Контактна інформація	Аудиторія 207м інженерно-технологічного факультету, корпус № 4, sirenko.ula2018@gmail.com ,							
12.	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення дисципліни дозволить сформувати у студентів основні: поняття фізичної сутності теплових явищ і процесів; теоретичних основ процесів, які використовуються в теплових машинах і установках; шляхів найбільш ефективного використання теплотехнічного обладнання; принципи будови і роботи теплоенергетичних установок; методи розрахунку та проектування пристроїв та установок для тепло забезпечення сільськогосподарських об'єктів. Аналізувати стан теплоенергетичних установок та приймати рішення по підвищенню ефективності їх роботи; мати добре уявлення та практичні навички по раціональному використанню теплоти в сільському господарстві.							
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента являється формування та отримання знань та умінь у здобувачів з теоретичних основ теплотехніки і гідравліки: поняття фізичної сутності теплових явищ і процесів; теоретичних основ процесів, які використовуються в теплових машинах і установках; розв'язування прикладних задач гідравліки та водопостачання; формування у студентів наукових і професійних знань, навичок з питань теплообміну та раціонального використання тепла та теплотехнічного обладнання для аграрного виробництва; вміння творчо вирішувати завдання проектування і експлуатації гідравлічних пристроїв та агрегатів.							
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. 1. Освітній компонент базується на ОК 1 «Вища математика та фізика» та ОК 6 «Теоретична механіка». 2. Освітній компонент є основою для ОК 11 «Трактори і автомобілі».							
15.	Політика академічної доброчесності	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.							
16.	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=4766							

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>	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (згідно ОПП)			Як оцінюється РНД
	ПРН-07. Розв'язувати складні інженерно-технічні задачі, пов'язані з функціонуванням сільськогосподарської техніки та технологічними процесами виробництва, зберігання, обробки та транспортування сільськогосподарської продукції.	ПРН-16. Розуміти принцип дії машин та систем, теплові режими машин та обладнання аграрного виробництва. Визначати параметри режимів роботи гідравлічних систем та теплоенергетичних установок сільськогосподарського призначення.	ПРН-18. Застосовувати закони електротехніки для пояснення будови і принципу дії електричних машин. Визначати параметри електроприводу машин і обладнання сільськогосподарського призначення. Вибирати і використовувати системи автоматизації та контролю технологічних процесів в аграрному виробництві	
ДРН 1. Розуміти фізичну сутність теплових явищ і процесів; будову та принцип роботи манометрів, гігрометрів, психрометрів, теоретичні основи процесів, які використовуються в теплових машинах і установках.	x	-	-	Підсумковий модульний контроль 1 та 2 (виконання та оформлення звітів лабораторних робіт), виконання розрахунково-графічна робота та захист, реферат, тест множинного вибору на платформі Moodle, презентація, залік
ДРН 2. Розуміти принципи будови і роботи теплогенеруючих та тепловикористовуючих установок; шляхи найбільш ефективного використання теплотехнічного обладнання.	x	x	-	
ДРН 3. Застосовувати методи розрахунку та проектування пристроїв та установок для теплозабезпечення сільськогосподарських об'єктів.	x	x	x	Підсумковий модульний контроль 1 та 2 (виконання та оформлення звітів лабораторних робіт), виконання розрахунково-графічна робота та захист, реферат, тест множинного вибору на платформі Moodle, презентація, залік
ДРН 4. Аналізувати стан теплогенеруючих установок та приймати рішення по підвищенню ефективності їх роботи; мати добре уявлення та практичні навички по раціональному використанню теплоти в сільському господарстві.	x	x	x	
ДРН 5. Аналізувати стан теплопостачання та приймати рішення в питаннях теплопостачання в сільськогосподарському виробництві; знати будову та принцип роботи альтернативних джерел енергії, виявляти і використовувати вторинні (відновлювальні) енергетичні ресурси.	-	x	-	Підсумковий модульний контроль 1 та 2(виконання та оформлення лабораторних робіт), виконання розрахунково-графічна робота та захист, реферат, тест множинного вибору на платформі Moodle, презентація, залік

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ)

Тема. Перелік питань, що будуть розглянуті в межах теми	Розподіл в межах загального бюджету часу (денна/заочна)		Рекомендована література
	Аудиторна робота	Самостійна робота	
	Лк	Лб	
Тема 1. Теплотехніка, основні поняття та визначення. 1. Робоче тіло і параметри його стану. 2. Газові суміші. 3. Теплоємність газів. <i>Лз. Визначення визначень робочого тіла та параметрів його стану. Визначення основних термодинамічних характеристик газової суміші.</i>	2	2	-
Тема 2. Гідравліка, основні поняття та визначення. 1. Наука гідравліка, основні терміни та параметри, які характеризують рідину. 2. Фізичні властивості рідини. 3. Особливості водопостачання сільськогосподарських споживачів та сільських населених пунктів. <i>Лр №1. Перевірка пружинних манометрів.</i>	2	2	3
Тема 3. Перший закон термодинаміки. Основні термодинамічні процеси. 1. Перший закон термодинаміки. 2. Основні термодинамічні процеси, що використовуються в теплотехнічних установках. <i>Лз. Визначення і аналіз параметрів та термодинамічних характеристик в основних термодинамічних процесах.</i> <i>Ср. Політропний процес і його узагальнююче значення.</i>	2	2	3
Тема 4. Гідростатика. 1. Сили, які діють на рідину, основне рівняння гідростатики. Закон Паскаля. 2. Гідростатичний тиск та його властивості. Основне рівняння гідростатики. Прилади для вимірювання тиску. 3. Епюри тиску. Сила тиску рідини на плоскі та криволінійні поверхні. Визначення точки прикладання результуючої сили. 4. Закон Архімеда. 5. Режими руху рідини. <i>Лр №2. Вимірювання гідростатичного тиску.</i>	2	2	3
Тема 5. Другий закон термодинаміки, теоретичні цикли ДВЗ та ГТУ. 1. Другий закон термодинаміки. 2. Теоретичні цикли двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ). 3. Теоретичні цикли газотурбінних установок (ГТУ). <i>Ср. Розрахунок та визначення основних</i>	2	4	3

<i>термодинамічних характеристик теоретичних циклів ДВЗ.</i>				
Тема 6. Водяна пара та вологе повітря. 1.Теоретичні цикли ПСУ. 2. Сушіння продукції сільськогосподарського виробництва. Види сушіння, зерносушарки. 3. Про вологе повітря і параметри, що характеризують його стан. 4.Поняття про паросилову установку (ПСУ) і принцип її роботи. Цикл Ренкіна – основний теоретичний цикл сучасних ПСУ. <i>Лз. Поняття про процес пароутворення і одержання водяної пари промислового призначення.</i> <i>Лз. Загальне уявлення про побудову ентальпійно – ентальпійної (i-s) діаграми для водяної пари і її використання в інженерних розрахунках.</i>	2	6	3	[1-5], [13-14]
Тема 7. Холодильні установки та теплові насоси. <i>Лз. Теоретичний цикл і основні характеристики холодильної установки.</i> <i>Ср. Цикл парової компресійної холодильної установки. Цикл абсорбційної холодильної установки.</i>	-	2	3	[1-4]
Тема 8. Теплопередача. 1.Поняття про теплопередачу. 2.Теплопровідність. Закон Фур'є – основний закон теплопровідності. 3.Конвективний теплообмін. Закон Ньютона – Ріхмана основний закон конвективного теплообміну. 4.Променевий теплообмін. Закон Стефана – 5.Больцмана – основний закон променевого теплообміну. Екранування. <i>Лз. Теплопровідність через плоску та циліндричну стінку. Критеріальні рівняння.</i> <i>Лз. Визначення променевих теплових потоків між тілами.</i>	2	4	3	[1-4], [6], [8]
Тема 9. Складний теплообмін. Теплообмінні апарати та їх розрахунок. 1.Основні поняття і визначення. Масообмін. Масопередача. Потік маси. Щільність потоку маси. <i>Ср. Класифікація теплообмінних апаратів. Рекуперативні і регенеративні теплообмінні апарати.</i>	-	4	4	[1-4], [6], [8]
Тема 10. Основні джерела та споживачі теплоти в сільському господарстві. 1.Системи теплопостачання. Теплові мережі. 2.Палива для теплоенергетичних установок. 3.Основні джерела та споживачі теплоти у сільському господарстві. <i>Ср. Поняття про енергетичне паливо, його класифікацію і вимоги до нього.</i>	-	2	6	[5,9], [10-11]
ВСЬОГО	14	30	31	

3. 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
		д		д
1	Лекція-розповідь з поясненням, ілюстрація, лекція-презентація з демонстрацією та використанням мультимедійних технологій, вправи та розрахунки, усне опитування, лабораторні роботи.	8	Уважне читання конспектів та опрацювання і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими здобувачами без участі викладача; виконання РГЗ, тестування	6
2	Лекція-розповідь з поясненням, ілюстрація, лекція-презентація з демонстрацією та використанням мультимедійних технологій, усне опитування, вправи та розрахунки, практичні роботи, лабораторні роботи.	9	Уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, рішення завдань; ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими здобувачами без участі викладача, підготовка презентації, виконання РГЗ, тестування.	6
3	Лекція-розповідь з поясненням, ілюстрація, лекція-презентація з демонстрацією та використанням мультимедійних технологій, вправи та розрахунки, усне опитування, лабораторні роботи.	9	Тестування, розв'язування задач, ведення записів, конспектів; обговорення навчального матеріалу з іншими здобувачами без участі викладача; виконання РГЗ.	6
4	Вправи та розрахунки, усне опитування, лабораторні роботи.	9	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, розв'язування задач; обговорення навчального матеріалу з іншими здобувачами без участі викладача; підготовка реферату чи презентації, виконання РГЗ.	6
5	Лекція-розповідь з поясненням, ілюстрація, лекція-презентація з демонстрацією та використанням мультимедійних технологій, вправи та розрахунки, усне опитування, лабораторні роботи.	9	Опитування, уважне читання конспектів і продумування проблемних питань лекцій, розв'язування задач; обговорення навчального матеріалу з іншими здобувачами без участі викладача; виконання РГЗ.	7
Всього		44		31

4. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

1. Діагностичне оцінювання (зазначається за потреби)

2. Сумативне оцінювання

2.1. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено (денна форма-залік)

№	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 згідно індивідуального варіанту	50 балів / 50%	на протязі семестру 2...18 тиждень
2.	Тест множинного вибору – засвоєння лекційного матеріалу	35 балів / 35%	до кінця 9 тижня; до кінця 18 тижня
3.	Підготовка та захист РГР згідно індивідуального завдання, презентація або реферат	15 балів / 15%	до кінця 18 тижня

2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незараховано	Зараховано (E, D)	Зараховано (C)	Зараховано (A)
Виконання 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 РГР 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

2.3. Для оцінювання очікуваних результатів навчання передбачено (заочна форма-іспит)

№	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 згідно індивідуального варіанту	20 балів / 20%	на протязі семестру 2...18 тиждень
2.	Тест множинного вибору – засвоєння лекційного матеріалу	20 балів / 20%	до кінця 9 тижня; до кінця 18 тижня
3.	Презентація або реферат згідно індивідуального завдання	30 балів / 30%	до кінця 18 тижня
4.	Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	30 балів /30%	терміни екзаменаційної сесії

2.4. Критерії оцінювання

Компонент	Незараховано	Зараховано (E, D)	Зараховано (C)	Зараховано (A)
Виконання та захист звітів лабораторних робіт	<13 балів	12...14 балів	15...17 балів	18...20 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	<12 балів	12...14 балів	15...17 балів	18...20 балів
	Кількість балів за тести менше 12 із 20	Кількість балів за тести 12...14 із 20	Кількість балів за тести 15..17 із 20	Кількість балів за тести 18...20 із 20
Підготовка та захист індивідуального завдання: презентація або реферат	<18 балів	18...21 балів	22..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 виконання	Виконано усі вимоги завдання
Екзамен – письмова відповідь на екзаменаційний білет	<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 виконання	Виконано усі вимоги завдання

5. Формативне оцінювання:

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

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1.	Виконання лабораторних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення лабораторних 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
3.	Усний зворотній зв'язок від викладача та студентів під час підготовки реферату та презентації згідно індивідуального завдання	протягом 9..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. Миронов О.С., Брижа М.С., Бойко В.Б., Золотовська О.В. Теплотехніка: основи термодинаміки, теорія теплообміну, використання тепла в сільському господарстві. Підручник. - Дніпропетровськ: ТОВ "ЕНЕМ", 2011. – 424 с.
2. Герасимов Г.Г. Теоретичні основи теплотехніки. Навч. посібник. - Рівне: НУВГП, 2011 -382 с.
3. Константинов С.М., Панов Є.М. Теоретичні основи теплотехніки: Підручник. – К.: «Золоті Ворота», 2012. – 592 с.
4. Гнатишин, Я. М. Теплотехніка: Навч. посіб. / Я.М. Гнатишин, В.І. Криштапович. — Київ : Знання, 2008. — 364с.
5. Дідур В. А. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві / В. А. Дідур, М. І. Стручаєв. – К. : Аграрна освіта, 2008. – 233 с.
6. Приходько М.А., Герасимов Г.Г. Термодинаміка та теплопередача. Навчальний посібник. - Рівне: НУВГП, 2008.- 250 с.
7. Драганов Б.Х., Бессараб О.С., Долінський А.А., Лазоренко В.О., Міщенко А.В., Шеліманова О.В. (за ред. Б.Х. Драганова). Теплотехніка: Підручник. – 2-е вид., перероб. і доп. – Київ: Фірма «ІНКОС», 2005. – 400 с.
9. Дідур В.А. та ін. Гідравліка та її використання в агропромисловому комплексі / В. А. Дідур., О.Д. Савченко, Д.П. Журавель, С.І. Мовчан. – К. : Аграрна освіта, 2008. – 577 с.
10. Дідур В.А. та ін. Гідравліка, сільськогосподарське водопостачання та гідропневмопривод / В.А. Дідур., О.Д. Савченко, С.І. Пастушенко, С.І. Мовчан. – Запоріжжя : Прем'єр, 2005. – 464 с.
11. Левицький, Б.Ф. Гідравліка. Загальний курс [Текст] / Б.Ф. Левицький, Н.П. Лещій. - Львів: Світ, 1994. - 264 с.
12. Гідравліка: Навчально-методичний комплекс. Навчально-методичний посібник / В.І. Дуганець, І.М. Бендера, В.А. Дідур та ін. / За ред. В.І Дуганця, І М. Бендери, В.А. Дідура. – Кам'янець-Подільський: ФОП Сисин О.В., 2013. – 572 с.

6.2. Додаткові джерела.

13. Боярчук В. М. Теплотехніка та використання теплоти: практикум / В. М. Боярчук, Я. В. Шолудько, В. П. Шолудько, І. М. Бендера. – Львів : Солом, 2010. – 232 с.
14. Боярчук В. М. Теплотехніка та використання теплоти: практикум / В. М. Боярчук, Я. В. Шолудько, В. П. Шолудько, І. М. Бендера. – Львів : Солом, 2010. – 232 с.
15. Константинов С.М. Збірник задач з технічної термодинаміки та теплообміну: Навч. посіб. / С.М. Константинов, Р.В. Луцик. – К.: Видавництво «Освіта України», 2009. – 543 с.
16. Енергоощадність та альтернативні джерела енергії: навч. посібник / М. Й. Олійник, В. Г. Лисяк, О. Б. Дудурич; за заг. ред. д-ра техн. наук, проф. М. С. Сегеди. - Львів: Видавництво Львівської політехніки, 2020. - 184 с.
17. Сіренко В.Ф., Сіренко Ю.В., Василенко М.В *Теплотехніка та гідравліка. Конспект лекцій* для здобувачів вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, ступеня вищої освіти «Бакалавр» для студентів денної та заочної форм навчання - Суми, 2022. - 112 с. Затверджено навчально-методичною радою ІТФ СНАУ. Протокол № 3 від „28” листопада 2022 року.
18. Сіренко В.Ф., Сіренко Ю.В., Вольвач Т.С. *Теплотехніка та гідравліка. Методичні вказівки щодо виконання лабораторних робіт з дисципліни "Теплотехніка та гідравліка"* для здобувачів вищої освіти спеціальності 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» для першого (бакалаврського) рівня вищої освіти, ступеня вищої освіти «Бакалавр» для студентів денної та заочної форм навчання - Суми, 2023. – 88 с. Затверджено навчально-методичною радою ІТФ СНАУ. Протокол № _6_ від „22” травня 2023 р.

19. Сіренко Ю.В. Вітрова енергетика – сучасний стан в країні та світі/ Сіренко Ю.В., Калнагуз О. М., Семерня О.В.// Збірник тез доповідей XXIII Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (16–18 жовтня 2022 року). МОН України, НУБіП України, Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Київ. Житомир. 2022. 289 с. (с. 210-213).

20. Сіренко Ю.В. Сучасний стан сонячної енергетики в Україні/ Сіренко Ю.В., Калнагуз О. М.// Збірник тез доповідей XXIII Міжнародної наукової конференції "Сучасні проблеми землеробської механіки" (16–18 жовтня 2022 року). МОН України, НУБіП України, Житомирський агротехнічний фаховий коледж. Київ. Житомир. 2022. 289 с. (с. 213-216).

21. Сіренко Ю.В. Сучасні теплоізоляційні матеріали та їх призначення / Сіренко Ю.В., Калнагуз О.М. // Збірник тез доповідей Міжнародної. наук.-практ. конференції (Запоріжжя, 01-25 листопада 2022 р.) / ТДАТУ: ред. кол. С. В. Кюрчев, В. М. Кюрчев, В. Т. Надикто, О. Г. Скляр [та ін.]. – Запоріжжя: ТДАТУ, 2022. 239 с. (с. 216-223).

22. Сіренко Ю.В. Класифікація та автоматизація керування автономними малими ВЕУ/ Ю.В. Сіренко, О.М. Калнагуз // Збірник тез IX Міжнародної науково-практичної конференції.«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь» (5 квітня 2023 року).– Житомир, 2023. 336 с. (С.67-70).

23. Сіренко Ю.В. Особливості роботи автономних малих ВЕУ/ Ю.В.Сіренко, О.М. Калнагуз // Збірник тез IX Міжнародної науково-практичної конференції.«Перспективи і тенденції розвитку конструкцій та технічного сервісу сільськогосподарських машин і знарядь». (5 квітня 2023 року).– Житомир, 2023. 336 с. (С.70-73).

6.3. Інформаційні ресурси.

1. <http://base.dnsgb.com.ua/files/book/teplotehnika.pdf>
2. <http://dspace.nuft.edu.ua/jspui/bitstream/123456789/7480/1/Teplotechnika%20Bessarab.pdf>
3. <http://www.twirpx.com/file/501584/>
4. <http://rutracker.org/forum/viewtopic.php?t=722550>
5. <http://vipbook.info/nauka-i-ucheba/teplotehnika/page/2/>
6. http://theorphysics.info/load/lukanin_v_n_teplotekhnika_uchebnik_dlja_vuzov/17-1-0-466
8. Закон України «Про альтернативні види палива» [Електронний ресурс] /– 2018. – Режим доступу до ресурсу: <http://zakon.rada.gov.ua/laws/show/1391-142>.
9. Енергетична стратегія України на період до 2030 року». [Електронний ресурс]: Кабінет міністрів України. - Режим доступу: <http://zakon3.rada.gov.ua/laws/show/n0002120-13>