

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

Робоча програма (силабус) освітнього компонента

ТЕПЛОЕНЕРГЕТИЧНІ УСТАНОВКИ І СИСТЕМИ
(статус освітнього компонента – обов'язковий)

Реалізується в межах освітньої програми
Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка
та електромеханіка»**
на першому (бакалаврському) рівні вищої освіти

Розробники:



(підпис)

Чепіжний А.В., к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем

(прізвище, ініціали)

(вчений ступінь та звання, посада)

Розглянуто, схвалено та затверджено на засіданні кафедри енергетики та електротехнічних систем	протокол від 02.06.2026 р. №23	
	В.о. завідувача кафедри	 (підпис) Олександр ЮРЧЕНКО (прізвище, ініціали)

Погоджено:

Гарант освітньої програми



(підпис)

Чепіжний А.В.

(ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма




(підпис)

Хурсенко С.М.

(ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана:



(підпис)

Сіренко В.Ф.

(ПІБ)



(підпис)

Лобода В.Б.

(ПІБ)

Методист відділу якості освіти, ліцензування та акредитації



(підпис)

Надія Паранік

(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 15.06. 2026 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	Теплоенергетичні установки і системи							
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)	ОПП «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»							
5	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	-							
6	Рівень НРК	6							
7	Семестр та тривалість вивчення	Заочна: скорочений термін							
8	Кількість кредитів ЄКТС	5							
9	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)					Самостійна робота		
		Лк		Пз		Лб			
		денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна
		-	6	-	6	-	-	-	138
10	Мова навчання	українська							
11	Викладач / Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Чепіжний Андрій Володимирович							
12	Контактна інформація	Інженерно-технологічний факультет, кафедра енергетики та електротехнічних систем, ауд. 207м; Чепіжний А.В. тел./Viber +38(099)044-72-97; e-mail: snau170287@gmail.com .							
13	Загальний опис освітнього компонента	Вивчення освітнього компонента дозволить сформувати у здобувачів вищої освіти теоретичних знань та практичних навичок з питань застосування теплової енергії, в тому числі і в агропромисловому виробництві, а також навичок у вирішенні конкретних інженерних завдань по проектуванню, використанню теплоенергетичного обладнання та теплових мереж. А також в цілому ефективно вирішувати проблему теплопостачання аграрного виробництва з можливістю використанням відновлювальних джерел енергії.							
14	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента є підготовка кваліфікованих інженерних кадрів в області теплоенергетичних установок і систем, в тому числі і в агропромисловому виробництві. Це дозволить ефективно вирішувати проблеми енергозбереження за умови врахування всіх складових системи теплопостачання, а також сучасних досягнень в галузі енергетики.							
15	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	Освітній компонент базується на ОК 19 «Електричні машини», ОК 15 «Джерела енергії та довікілля». Освітній компонент є передумовою для вивчення ОК 23 «Електротехнології та електроосвітлення», ОК 24 «Основи проектування енергетичних об'єктів АПВ».							
16	Політика академічної доброчесності	Система вимог, які ставляться перед здобувачем вищої освіти під час вивчення освітнього компоненту: - проходження здобувачами вищої освіти етапів оцінювання у встановлені терміни; - виконання і захист практичних робіт встановлені терміни.							

		- повинні дотримуватись політики і процедур забезпечення якості освіти (https://surl.li/uoffns).
17	Посилання на курс у системі Moodle	https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1084

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

Результати навчання за ОК: Після вивчення освітнього компонента студент очікувано буде здатен...»	Програмні результати навчання, на досягнення яких спрямований ОК (зазначити номер згідно з нумерацією, наведеною в ОП)			Як оцінюється РНД
	ПРН 04	ПРН 21	ПРН 22	
ДРН 1. Розуміти основні принципи вибору, проектування та розрахунку прийнятих інженерних рішень в теплоенергетиці			+	Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист практичних робіт
ДРН 2. Розуміти та застосовувати новітні знання теплоенергетики в технологічних процесах виробництва продукції з подальшою оцінкою їх ефективності		+		Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист практичних робіт
ДРН 3. Здійснювати оцінку та порівняння характеристик різноманітних варіантів тепло- та енергопостачання об'єктів включаючи біоенергетичні та сонячні енергетичні установки	+	+		Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист практичних робіт
ДРН 4. Використовувати знання основних принципів роботи відновлювальної енергетики для умов з обґрунтуванням доцільності використання в процесах виробництва продукції тваринництва	+		+	Усне опитування, письмовий контроль, тестові завдання у формі множинного вибору, захист практичних робіт

3. ЗМІСТ ОСВІТНЬОГО КОМОПОНЕНТА (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		денна	заочна	
	денна	заочна	денна	заочна	денна	заочна			
Тема 1. Джерела теплової енергії. 1. Джерела теплової енергії. Загальні відомості. 2. Енергетичні ресурси. 3. Використання енергетичних і теплових ресурсів. <i>Практична робота №1. Основні показники палива</i>	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [11] [12-15] [21]
Тема 2. Паливо. 1. Загальні відомості. 2. Склад і характеристика палива. 3. Тверде паливо. 4. Рідке паливо. 5. Газоподібне паливо. 6. Паливне господарство. <i>Практична робота №2. Устрій котельної установки і її елементів.</i>	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [11] [12-15] [21]
Тема 3. Основи теорії горіння. 1. Загальні відомості. 2. Кінетичні основи процесу горіння. 3. Фізичні уявлення про горіння палива. 4. Горіння твердого палива. 5. Горіння рідкого палива. 6. Горіння газоподібного палива. 7. Способи спалювання рідкого палива. 8. Витрата повітря, необхідного для горіння. 9. Склад і об'єм продуктів згорання. 10. Ентальпія продуктів згорання. <i>Практична робота №3. Визначення витрати повітря і коефіцієнту надлишку повітря</i>	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [11] [12-15] [21]
Тема 4. Котельні установки. Тепловий та енергетичний баланси котельного агрегату. 1. Парові та водогрійні котли. 2. Принципова схема котельної установки. 3. Тепловий та енергетичний баланси котла. 4. Особливості спалювання палива. 5. Особливості експлуатації парових та водогрійних котлів. <i>Практична робота №4. Розрахунок теплового балансу котла</i>	-	2	-	2	-	-	-	9	[4-9] [10-15] [19-21]
Тема 5. Допоміжне обладнання котельної установки. 1. Допоміжні поверхні нагріву котельних агрегатів. 2. Економайзери. 3. Повітропідігрівники. 4. Пароперегрівники. 5. Експлуатація та обслуговування допоміжного обладнання котельної установки.	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [11-12] [14, 17] [19, 21]

Практична робота №5. Розрахунки топкових камер.									
Тема 6. Водне господарство та водний режим котлів. 1. Характеристики котлової води. 2. Підготовка води до живлення котла. 3. Технологічний процес водопідготовки. 4. Внутрішньо-котлова гідродинаміка. Практична робота №6. Розрахунок поверхонь нагрівання котлоагрегатів.	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [11, 12] [17, 21]
Тема 7. Зовнішнє обладнання котлоагрегатів. 1. Тяго-дутьове обладнання. 2. Живильні пристрої. 3. Шлакозоловидалення. 4. Золоуловлювання. 5. Компоновка котельних. Практична робота №7. Вибір і розрахунок допоміжного обладнання	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-11] [8] [13, 17] [19]
Тема 8. Електростанції з двигунами внутрішнього згорання. 1. Загальні відомості та класифікація. 2. Робочий цикл двигуна внутрішнього згорання та його основні показники. 3. Схеми забезпечення роботи первинних двигунів ДЕС. 4. Експлуатація електроагрегатів.	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [12]
Тема 9. Компресорні машини. 1. Загальні відомості. 2. Класифікація компресорів. 3. Поршневі компресори та їх будова. 4. Основні показники роботи компресора.	-	-	-	-	-	-	-	9	[1-3] [4-6] [8-11] [16]
Тема 10. Теплогенератори, водонагрівачі та вентилятори. 1. Пристрої для підігріву води та повітря. 2. Типи вентиляторів та їх характеристики. 3. Калорифери. Класифікація, будова та компоновка калориферів. 4. Розрахунок калориферів. Практична робота №8. Системи опалення і вентиляції тваринницьких будівель.	-	2	-	2	-	-	-	9	[4-9] [8, 10]
Тема 11. Газопостачання сільського господарства. 1. Споживачі. Норми та режими споживання газу. 2. Системи постачання природним газом. 3. Газопроводи та їх обладнання. Практична робота №9. Системи опалення житлових, громадських та виробничих будівель.	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [8-11]
Тема 12. Особливості використання газу в сільському господарстві. 1. Застосування газу в тепличному господарстві. 2. Газове опалення тваринницьких та птахівницьких приміщень. 3. Застосування газу для сушіння продуктів сільського господарства. 4. Зберігання плодоовочевої продукції в газовому середовищі.	-	-	-	-	-	-	-	9	[4-9] [8-11] [13]

<i>Практична робота №10. Визначення теплових навантажень в системі опалення</i>									
Тема 13. Системи теплопостачання. 1. Класифікація споживачів теплоти. 2. Підбір котлів. 3. Графіки теплового навантаження. 4. Застосування відновлюваних джерел теплової енергії для опалення. <i>Практична робота №11. Проектування систем теплопостачання в сільському господарстві.</i>									
-	-	-	-	-	-	-	-	10	[4-9] [8] [13, 15, 17, 19]
Тема 14. Відновлювані та вторинні енергоресурси у сільському господарстві. 1. Вітроенергетичні установки. 2. Системи сонячного енергопостачання. 3. Пасивні та активні систем сонячного тепло- і холодопостачання. 4. Експлуатація геліоустановок. 5. Системи сонячного охолодження. 6. Біоенергетичні установки у сільському господарстві. 7. Принцип роботи біоенергетичних установок. <i>Практична робота №12. Особливості розрахунків для приміщень захищеного ґрунту.</i>									
-	2	-	2	-	-	-	-	10	[4-9] [8-11] [15] [19]
Тема 15. Теплонасосні установки в сільському господарстві. 1. Загальні відомості. 2. Класифікація теплонасосних установок. 3. ККД і методика розрахунку установки із тепловим насосом. <i>Практична робота №13. Проектування теплової мережі.</i>									
-	-	-	-	-	-	-	-	10	[2-6] [13, 15]
ВСЬОГО									
-	6	-	6	-	-	-	-	138	

4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем під час аудиторних занять, консультацій)	К-ь годин	Методи навчання (які види навчальної діяльності має виконати студент самостійно)	К-ть годин
1	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування виконання практичних робіт.	4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт. Самооцінка знань.	35
2	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування, виконання практичних робіт.	4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт. Самооцінка знань.	35

3	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування, виконання практичних робіт.	4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт. Самооцінка знань.	34
4	Проведення лекцій (лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією). Проведення презентацій та використання відеороликів у випадку дистанційного навчання. Проведення розрахунків, усне опитування, виконання практичних робіт.	4	Опрацювання опорних конспектів лекцій та навчальних підручників (посібників). Вивчення матеріалу для самостійного опанування. Конспектування. Виконання завдань практичних робіт. Самооцінка знань.	34
ВСЬОГО		12		138

5. ОЦІНЮВАННЯ ЗА ОСВІТНІМ КОМПОНЕНТОМ

5.1. Сумативне оцінювання

5.1.1. 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	Модуль 1 (тест множинного вибору)	20 балів / 20%	7 тиждень
2	Виконання та захист практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	15 балів / 15%	1-7 тиждень
3	Модуль 2 (тест множинного вибору)	20 балів / 20%	15 тиждень
4	Виконання та захист практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	15 балів / 15%	8-15 тиждень
5	Екзамен (письмова відповідь на питання)	30 балів / 30%	15 тиждень
Всього		100 балів	15 тижнів

5.1.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
Модуль 1 (тест множинного вибору)	<11 балів	11-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
Виконання та захист практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	<8 балів	8-10 балів	11-12 балів	13-15 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 завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання
Модуль 2 (тест множинного вибору)	<11 балів	11-14 балів	15-17 балів	18-20 балів
	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест	Залежить від кількості вірних відповідей на тест
	<8 балів	8-10 балів	11-12 балів	13-15 балів

Виконання та захист практичних робіт відповідно до індивідуального варіанту	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
Екзамен (письмова відповідь на питання)	<18 балів	18-23 балів	24-29 балів	30 балів
	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, відповіді не надані	Здобувач недостатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, відповіді надані не в повному обсязі	Здобувач достатньо орієнтується в теоретичному матеріалі, відповіді надані з невеликими помилками	Здобувач гарно орієнтується в теоретичному матеріалі, надані вірні відповіді

5.2. Формативне оцінювання

№	Елементи формативного оцінювання	Дата
1	Усне опитування після вивчення кожної теми	Після завершення вивчення теми
2	Підготовка до тестування та модульного контролю зі зворотнім зв'язком з викладачем	Відповідно до графіку навчального процесу
3	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над практичними роботами протягом занять	Протягом семестру
4	Підготовка до захисту практичних робіт	Протягом семестру
5	Усний зворотний зв'язок від викладача під час виконання самостійної роботи	Регулюється здобувачем самостійно

6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)

6.1. Основні джерела

1. Прокопов, М. Г., Ванєєв, С. М., Козін, В. М., Мерзляков, Ю. С. (2020). Конструкції елементів пневмоагрегатів : навч. посіб. Суми : СумДУ, 146 с.
2. Арсеньєв, В. М., Козін, В. М. (2021). Кріогенна техніка: основи теорії і розрахунку циклів кріогенних установок : навч. посіб. Суми : СумДУ, 272 с.
3. Козін, В. М., Шарапов, С. О. (2021). Холодильні технології: основи теорії, приклади і завдання : навч. посіб. Суми : СумДУ, 140 с.
4. Боженко, М. Ф. (2022). Водогрійні котельні для систем децентралізованого та помірно-централізованого теплопостачання : навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика». Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 170 с.
5. Борисенко, А. В., Пешко, В. А. (2021). Основи теплової енергетики: конспект лекцій : навч. посіб. для здобувачів ступеня бакалавра за спеціальністю 105 Прикладна фізика та наноматеріали. Київ: КПІ ім. Ігоря Сікорського, 149 с.

6.2. Методичне забезпечення

6. Чепіжний, А. В., Козін, В. М., Сіренко, В. Ф. (2025). Теплоенергетичні установки і системи АПВ : конспект лекцій для здобувачів 4 та 3 с.т курсів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Частина 1. Котельні установки. Суми : СНАУ, 49 с.
7. Чепіжний, А. В., Козін, В. М., Сіренко, В. Ф. (2025). Теплоенергетичні установки і системи АПВ : конспект лекцій для здобувачів 4 та 3 с.т курсів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Частина 2. Енергетичні установки та відновлювальні джерела енергії. Суми : СНАУ, 62 с.
8. Чепіжний, А. В., Козін, В. М., Сіренко, В. Ф. (2025). Теплоенергетичні установки і системи АПВ : методичні вказівки щодо проведення лабораторних занять для здобувачів 4 та 3 с.т

курсів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Суми : СНАУ, 62 с.

9. Чепіжний, А. В., Козін, В. М., Сіренко, В. Ф. (2025). Теплоенергетичні установки і системи АПВ : методичні вказівки щодо проведення практичних занять для здобувачів 4 та 3 с.т курсів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Суми : СНАУ, 58 с.

10. Чепіжний, А. В., Козін, В. М., Сіренко, В. Ф. (2025). Теплоенергетичні установки і системи АПВ : методичні вказівки до виконання розрахунков-графічної роботи для здобувачів 4 та 3 с.т курсів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Суми : СНАУ, 56 с.

11. Чепіжний, А. В., Козін, В. М., Сіренко, В. Ф. (2025). Теплоенергетичні установки і системи АПВ : методичні вказівки щодо виконання самостійної роботи для здобувачів 4 та 3 с.т курсів освітньо-професійної програми «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка» денної та заочної форм здобуття освіти ступеню вищої освіти «бакалавр». Суми : СНАУ, 49 с.

6.3. Інформаційні ресурси

12. <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1084>

13. https://www.mdi.org.ua/images/Files/Library/LAESM-Manual_BioEnergy_Projects_Nov2015.pdf

14. <http://energetika.in.ua/ua/about-books>

15. <https://bio.ukr.bio.ua/articles/11016/>

6.4. Додаткові джерела

16. Sharapov, S., Evtuschenko, S., Panchenko, V., Kozin, V., Ivchenko, O. (2022). Improving the efficiency of condensation installations of steam turbines by applying liquid-vapor ejector. Eastern-European Journal of Enterprise Technologies, 4(8-118), 44–50. <https://doi.org/10.15587/1729-4061.2022.263331>.

17. Поляшенко, С. О., Єсіпов, О. В. (2023). Теплоенергетичні установки : конспект лекцій для здобувачів першого (бакалаврського) рівня вищої освіти денної та заочної форм навчання зі спеціальності 208 «Агроінженерія» . Харків : ДБТУ, 109 с.

18. Арсеньєв, В. М., Чех, О. Ю., Козін, В. М. (2020). Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи на тему «Розрахунок повітроохолоджувача поверхневого типу» з дисципліни «Проектування холодильних установок» : для студ. спец. 142 «Енергетичне машинобудування» за освітньо-професійною програмою «Холодильні машини і установки» денної та заочної форм навчання. Суми : СумДУ, 32 с.

19. Козін, В. М., Мелейчук С. С. (2020). Методичні вказівки до практичних занять із дисципліни «Тепломасообмін» : для здобувачів за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти зі спец. 142 «Енергетичне машинобудування» та 144 «Теплоенергетика» заочної форми навчання. Суми : СумДУ, 90 с.

20. Арсеньєв, В. М., Козін В. М. (2022). Методичні вказівки до виконання розрахункової роботи на тему «Розрахунок параметрів циклу» двоступеневої парокompресійної холодильної машини з дисципліни «Теплофізичні основи низькотемпературної техніки» : для здобувачів за першим (бакалаврським) рівнем вищої освіти за спец. 142 «Енергетичне машинобудування» за освітньо-професійними програмами «Холодильні машини і установки» та «Опалення, вентиляція, кондиціонування повітря та штучний холод» денної, заочної та дистанційної форм навчання. Суми : СумДУ, 39 с.

21. Золотовська, О. В., Пугач, А. М., Теслюк, Г. В. (2022). Курс лекцій з теплотехніки: навч. посіб. Дніпро: ДДАЕУ, 274 с.