

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

**Робоча програма (силабус) освітнього компонента**

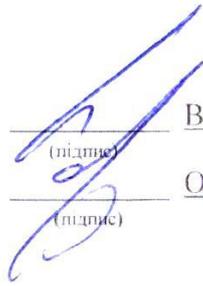
**ОК 6 «Тепловодопостачання в АПВ»**  
*(статус освітнього компонента – обов'язковий)*

Реалізується в межах освітньої програми  
**Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка**  
за спеціальністю **141 «Електроенергетика, електротехніка та  
електромеханіка»**

на другому (магістерському) рівні вищої освіти

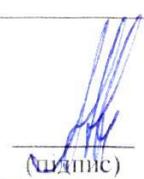
Суми – 2024

**Розробники:**



Віктор СІРЕНКО, к.т.н., доцент  
(прізвище, ініціали) (вчений ступінь та звання, посада)

Олександр САВОЙСЬКИЙ, старший викладач  
(прізвище, ініціали) (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	 <u>Андрій ЧЕПЖНИЙ</u> (прізвище, ініціали)

**Погоджено:**

Гарант освітньої програми  Ганна БАРСУКОВА  
(підпис) (ПІБ)

Декан факультету, де реалізується освітня програма  Владислав ЗУБКО  
(підпис) (ПІБ)

Рецензія на робочу програму(додається) надана: Ганна БАРСУКОВА  
(ПІБ)


Юлія СІРЕНКО  
(ПІБ)

Методист відділу якості освіти,  
ліцензування та акредитації

  
(підпис)

  
(ПІБ)

Зареєстровано в електронній базі: дата: 27.06. 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	Тепловодопостачання в АПК					
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)	Освітня програма: Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка / спеціальність: 141 «Електроенергетика, електротехніка та електромеханіка»					
5.	ОК може бути запропонований для (заповнюється для вибіркового ОК)	-					
6.	Рівень НРК	7 рівень					
7.	Семестр та тривалість вивчення	1 семестр, 1-15 тижень – ДФН / для ЗФН ОК викладається на 1-й курсі згідно графіка сесії					
8.	Кількість кредитів ЄКТС	5,0					
9.	Загальний обсяг годин та їх розподіл	Контактна робота (заняття)				Самостійна робота	
		Лекційні		Лабораторні			
		ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН	ДФН	ЗФН
		30	8	30	16	90	126
10.	Мова навчання	українська					
11.	Викладач/Координатор освітнього компонента	к.т.н., доцент кафедри енергетики та електротехнічних систем Сіренко Віктор Федорович; ст. викладач кафедри енергетики та електротехнічних систем Савойський Олександр Юрійович					
11.1	Контактна інформація	ауд. 207м; тел. (050) 543-96-15; e-mail: <a href="mailto:snaumen105@ukr.net">snaumen105@ukr.net</a> ; ауд. 207м, тел. +380976553778, <a href="mailto:oleksandr.savoiskyi@snaeu.edu.ua">oleksandr.savoiskyi@snaeu.edu.ua</a>					
12.	Загальний опис освітнього компонента	Основними завданнями вивчення дисципліни є підготувати спеціалістів до самостійної практичної діяльності; підвищити рівень їх знань по раціональному використанню теплоти та енергоресурсів в технологічних процесах виробництва сільськогосподарської продукції, в системах опалення, вентиляції і кондиціонування; ознайомити з методикою вибору та розрахунку системи теплопостачання та водопостачання, підбору відповідного теплотехнічного та гідравлічного устаткування.					
13.	Мета освітнього компонента	Метою освітнього компонента “Тепловодопостачання АПК” є надати знання майбутньому фахівцю для розробки раціональних систем тепловодопостачання, теплового і гідравлічного розрахунку, а також використання їх у різних галузях сільськогосподарського виробництва та навчитися запобігати забрудненню навколишнього середовища.					
14.	Передумови вивчення ОК, зв'язок з іншими освітніми компонентами ОП	1. Освітній компонент базується на дисциплінах ОК 1 "Технології наукових досліджень". 2. Освітній компонент є основою для дисципліни ОК 7 «Енергетичні та екологічні основи в збереженні та використанні поновлюваних джерел енергії»					
15.	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;					

		<ul style="list-style-type: none"><li>- виконання і захист письмових, лабораторних та практичних робіт, розрахунково-графічних робіт у встановлені терміни.</li><li>- повинні дотримуватись політики і процедур забезпечення якості освіти (<a href="https://surl.li/uoffns">https://surl.li/uoffns</a>).</li></ul>
16.	Посилання на курс у системі Moodle	<a href="https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=1131">https://cdn.snau.edu.ua/moodle/enrol/index.php?id=1131</a>

## 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 профілі ОП)					Як оцінюється РНД
	ПРН-8	ПРН-15	ПРН-21	ПРН-22	ПРН-23	
ДРН 1. Аналізувати та обирати види енергії, енергоресурсів та енергоносіїв для виконання технологічних процесів.			x	x	x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 2. Розраховувати потужність джерел енергоживлення; розробляти схеми і розраховувати мережі енергопостачання; розробляти системи обліку та регулювання витрат енергоресурсів і енергоносіїв.	x		x	x	x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 3. Обґрунтовувати і вибирати обладнання та машини для водопостачання і водовідведення		x	x	x	x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.
ДРН 4. Теоретично обґрунтувати конфігурацію і параметри електро-, тепло- і водопостачальних мереж та їх складових елементів.	x	x			x	Виконання та захист звітів лабораторних робіт та індивідуальних завдань. Тестування засвоєння лекційного матеріалу.

## 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.				
	ДФ	ЗФ	ДФ	ЗФ	ДФ	ЗФ	
<b>Тема 1: Джерела енергії.</b> 1. Джерела теплової енергії.	2	2	-	2	6	6	[1-3, 5-9]

2. Споживачі енергії: класифікація та характеристика споживачів. 3. Графіки теплового навантаження.							
<b>Тема 2: Опалення.</b> 1. Опалення виробничих і комунально-побутових будівель. 2. Тепловтрати та теплопритоки будівель. 3. Загальна характеристика систем опалення: водяного, парового, панельно-променевого, повітряного, пічного. <i>ЛР 1. Дослідження густини теплового потоку через огорожувальні конструкції.</i>	2	2	4	2	6	6	[1–3, 5-9]
<b>Тема 3: Водяне опалення</b> 1. Класифікація систем водяного опалення. 2. Принципові схеми теплопостачання систем водяного опалення. 3. Теплові пункти. 4. Однотрубна та двотрубна системи з природною циркуляцією. 5. Системи опалення з вимушеною циркуляцією. <i>ЛР 2. Визначення коефіцієнтів теплопередачі в нагрівальних приладах системи опалення.</i>	2	2	4	2	6	6	[1–3, 5-9]
<b>Тема 4: Повітряне опалення</b> 1. Системи повітряного опалення. Схеми місцевих і централізованих систем повітряного опалення. Панельно-променеве опалення. 2. Теплообмін в приміщенні при панельно-променевому опаленні. 3. Нагрівальні прилади систем водяного, парового, панельно-променевого опалення. Конструктивні та теплотехнічні характеристики. 4. Вибір та розрахунок поверхні нагрівання приладів.	2	2	-	2	6	6	[1–3, 5-9]
<b>Тема 5: Системи теплопостачання</b> 1. Характеристика та вибір систем теплопостачання сільськогосподарських об'єктів. 2. Відкриті і закриті системи теплопостачання. Централізовані та децентралізовані системи. 3. Залежне та незалежне приєднання систем до теплової мережі. <i>ЛР 3. Дослідження характеристик теплової ізоляції наземних трубопроводів теплових мереж.</i>	2		4	2	6	6	[1–3, 5-9]
<b>Тема 6: Якісна та економічна робота системи теплопостачання</b> 1. Регулювання теплового навантаження: центральне, місцеве, індивідуальне. 2. Якісне та кількісне регулювання по опалювальному навантаженні на основі температурних графіків. 3. Розрахунок температури води при максимальній потужності системи опалення.	2		-	2	6	6	[1–3, 5-9]
<b>Тема 7: Теплопостачання в тваринництві та птахівництві.</b> 1. Тепловий режим систем опалення та вентиляції.	2		4	2	6	10	[1–3, 5-9]

<p>2. Особливості розрахунку опалювально-вентиляційних систем. Вибір устаткування для систем вентиляції і опалення.</p> <p>3. Споживання теплоти на технологічні потреби.</p> <p>4. Вибір системи теплопостачання. Розрахунок теплових навантажень.</p> <p>5. Вибір джерела теплопостачання. Річні витрати теплоти і палива.</p> <p><i>ЛР 4. Визначення тепловитрат і теплопритоків будівель.</i></p>							
<p><b>Тема 8: Теплові мережі.</b></p> <p>1. Способи прокладання теплових мереж.</p> <p>2. Основні елементи теплових мереж: труби, опори, компенсатори, антикорозійна та теплова ізоляція.</p> <p>3. Тепловий розрахунок мереж при наземному, безканалному та каналному прокладанні.</p> <p>4. Гідравлічний розрахунок мереж: визначення діаметрів труб, витрат теплоносіїв, падіння тиску в мережі</p>	2	-	2	6	10	[1-3, 5-9]	
<p><b>Тема 9: Роль водопостачання</b></p> <p>1. Роль водного господарства в інтенсифікації сільського господарства. Водне господарство як сукупність водних об'єктів і споруджень, підприємств і організацій, що здійснюють облік, розподіл й охорону водних ресурсів.</p> <p>2. Водогосподарчий комплекс, комплексне використання водних ресурсів. Компоненти водогосподарчого комплексу (іригація, водний транспорт, водопостачання, рибне господарство, охорона здоров'я й ін.).</p> <p>3. Основні нормативні документи по водопостачанню в Україні: державні стандарти, СНиП, БНіП. Зміст основних нормативних документів. Норми витрат води споживачів систем сільськогосподарського водопостачання</p> <p><i>ЛР 5. Елементи мереж тепловодопостачання</i></p>	2	4		6	10	[4, 5, 10, 11]	
<p><b>Тема 10: Джерела водопостачання</b></p> <p>1. Круговорот води в природі. Властивості природних вод, поверхневі і підземні джерела водопостачання.</p> <p>2. Забір води. Недосконалі колодязі, горизонтальні водозабори.</p> <p>3. Визначення дебіту напірних (артезіанських) свердловин, горизонтального водозабору.</p> <p>4. Водозабірні споруди. Вибір місця водозабору зони санітарної охорони водозаборів.</p>	2	-		6	10	[4, 5, 10, 11]	
<p><b>Тема 11: Покращення якості води</b></p> <p>1. Вимоги до якості води. Основні показники якості води, використовуваної для сільськогосподарського водопостачання.</p> <p>2. Способи та технологічні схеми покращання якості води. особливості формування і методи</p>	2	4		6	10	[4, 5, 10, 11]	

<p>поліпшення якості води в них. Вимоги до якості води (ГОСТ 2874-82— «Вода питна»).</p> <p>3. Фільтри, їх призначення, типи. Конструкції швидкісних фільтрів, їх промивка та розрахунок.. Регенерація фільтруючої маси. Методи обеззаражування.</p> <p>4. Обеззалізнявання води, і методи обеззалізнявання. Деаерація води. Опріснення води, методи опріснення.</p> <p><i>ЛР 6. Очистка води фільтруванням. Очистка питної і стічних вод від механічних домішок</i></p>							
<p><b>Тема: 12. Технічне забезпечення водозабору</b></p> <p>1. Пристрої для забору води з поверхневих джерел водопостачання (руслів, берегові, ковшові, інфільтраційні водозабори), спорудження для захоплення підземних вод (вертикальні, горизонтальний водозабори, каптажні камери).</p> <p>2. Типи насосних станцій, конструкції будівель, вибір і розміщення насосних агрегатів, трубопроводів і допоміжного устаткування; регулюючі і запасні спорудження.</p> <p>3. Насосні станції першого та другого підйомів. Графіки їх роботи.</p> <p>4. Вибір основного та допоміжного обладнання насосних станцій.</p>	2	-		6	10	[4, 5, 10, 11]	
<p><b>Тема: 13. Напірно - регулюючі споруди</b></p> <p>1. Розрахунок розподільних мереж, об'єму напірно-регулюючого резервуара, висоти водонапірної башти, витрату і напір насосної станції.</p> <p>2. Будова водонапірних башт.</p> <p>3. Безбаштові регулятори витрати води та тиску.</p> <p><i>ЛР 7. Напірно-регулюючі споруди в мережі водопостачання.</i></p>	2	4		6	10	[4, 5, 10, 11]	
<p><b>Тема:14. Водопровідна мережа</b></p> <p>1. Водоводи. Розвідна і внутрішня водопровідні мережі. Трасування водопровідної мережі.</p> <p>2. Кільцеві, тупикові і комбіновані водопровідні мережі.</p> <p>3. Гідравлічний розрахунок простого трубопроводу і кільцевої розподільчої мережі. Ув'язка мережі. Визначення вільних напорів на ділянках мережі.</p> <p>4. Розрахунок водопровідної мережі на випадок пожежі.</p> <p>5. Вибір обладнання водоводів, оглядові колодязі.</p>	2	-		6	10	[4, 5, 10, 11]	
<p><b>Тема: 15. Технічне забезпечення водовідведення.</b></p> <p>1. Роль каналізації в охороні навколишнього середовища.</p> <p>2. Основні елементи каналізаційних систем.</p> <p>3. Очистка стічних вод.</p> <p><i>ЛР 8. Вивчення будови відцентрових насосів.</i></p>	2	2		6	10	[4, 5, 10, 11]	
<b>Всього</b>	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>30</b>	<b>16</b>	<b>90</b>	<b>126</b>	

#### 4. МЕТОДИ ВИКЛАДАННЯ ТА НАВЧАННЯ

ДРН	Методи викладання (робота, що буде проведена викладачем <u>під час аудиторних занять, консультацій</u> )	К-ь 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. Лабораторно-практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15/6	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.	23/31
2	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15/6	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.	23/31
3	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15/6	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.	22/32
4	Лекція-розповідь з поясненням, лекція-презентація з демонстрацією та використанням інтерактивних технологій. Лабораторно-практичні роботи. Тестування (опитування), з використанням учбових і контролюючих тестів. Консультація.	15/6	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.	22/32

## 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)
<b>Модуль 1 – 50 балів</b>			
1.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	30 балів / 30 %	1...8 тиждень
2.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	8 тиждень
3.	Підготовка та захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання	10 балів / 10 %	до кінця 8 тижня
<b>Модуль 2 – 50 балів</b>			
4.	Виконання і захист звітів з лабораторних робіт згідно індивідуального завдання	30 балів / 30 %	9...15 тиждень
5.	Комп'ютерне тестування	10 балів / 10 %	15 тиждень
6.	Підготовка та захист реферату та презентації згідно індивідуального завдання	10 балів / 10 %	до кінця 15 тижня

#### 5.2.2. Критерії оцінювання

Компонент	Незадовільно	Задовільно	Добре	Відмінно
<b>Модуль 1 – 50 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання	<b>&lt; 18 балів</b>	<b>18...22 балів</b>	<b>23..26 балів</b>	<b>27...30 балів</b>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або недостатньо розкриті	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо оформлення	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант розв'язання завдань
Комп'ютерне тестування	<b>&lt; 6 балів</b>	<b>6...7 балів</b>	<b>8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Підготовка та захист презентації згідно індивідуального завдання	<b>&lt; 6 балів</b>	<b>6...7 балів</b>	<b>8 балів</b>	<b>9...10 балів</b>
	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
<b>Модуль 2 - 50 балів</b>				
Виконання і захист звітів лабораторно-практичних робіт згідно	<b>&lt; 18 балів</b>	<b>18...22 балів</b>	<b>23..26 балів</b>	<b>27...30 балів</b>
	Вимоги щодо завдання не виконано	Більшість вимог виконано, але окремі складові відсутні або	Виконано усі вимоги завдання, але є незначні зауваження, щодо виконання завдання	Виконано усі вимоги завдання, запропоновано власний варіант виконання завдання

індивідуального завдання		недостатньо розкриті		
Комп'ютерне тестування	<i>&lt; 6 балів</i>	<i>6...7 балів</i>	<i>8 балів</i>	<i>9...10 балів</i>
	Вірних відповідей менше 6 із 10	Вірних відповідей 6...7 із 10	Вірних відповідей 8 із 10	Вірних відповідей 9...10 із 10
Підготовка та захист презентації згідно індивідуального завдання	<i>&lt; 6 балів</i>	<i>6...7 балів</i>	<i>8 балів</i>	<i>9...10 балів</i>
	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 лабораторно-практичних робіт згідно індивідуального завдання під час проведення занять зі зворотним зв'язком від викладача.	протягом 1...15 тижнів навчання
2	Усний зворотний зв'язок від викладача під час роботи над індивідуальними завданнями протягом аудиторних занять.	протягом 2...15 тижнів
3	Зворотній зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти після комп'ютерного тестування	протягом 7...15 тижнів після складання
4	Усний зворотній зв'язок від викладача та здобувачів вищої освіти під час підготовки рефератів та презентацій згідно індивідуального завдання	протягом 1...15 тижнів

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

## **6. НАВЧАЛЬНІ РЕСУРСИ (ЛІТЕРАТУРА)**

### **6.1. Основні джерела**

1. Панкевич, О. Д., Ободянська, О. І., Титко, О. В. (2021). Теплопостачання: навчальний посібник. Вінниця, ВНТУ, 85 с.
2. Боженко, М.Ф. (2022). Водогрійні котельні для систем децентралізованого та помірно-централізованого теплопостачання: навч. посіб. для студентів спеціальності 144 «Теплоенергетика». КПІ ім. Ігоря Сікорського, 170 с.
3. Алексахін, О. О., Ганжа, А. М., Круглякова, О. В. (2023). Теплообмінні апарати в системах теплопостачання : навч. Посібник. Харків, Друкарня Мадрид, 249 с.
4. Шадура В. О., Кравченко Н. В. (2023). Водопостачання та водовідведення : навч. посіб. Вид. 2-ге, перероб. і допов. Рівне, НУВГП, 385 с.

### **6.2. Інформаційні ресурси.**

5. Дистанційний курс з дисципліни «Тепловодопостачання АПК» в середовищі Moodle / [Електронний ресурс] — Режим доступу до ресурсу: <https://cdn.snau.edu.ua/moodle/course/view.php?id=1131>

### **6.3. Додаткові джерела.**

6. ДБН В.2.5-67:2013. Опалення, вентиляція та кондиціонування. Київ: Мінрегіонбуд та ЖКГ України, 2013. 167 с.
7. ДСТУ –Н Б В.1.1-27:2010. Будівельна кліматологія. Київ: Мінрегіонбуд, 2011. 123 с.
8. КТМ 204 України 244-94. Норми та вказівки по нормуванню витрат палива та теплової енергії на опалення житлових та громадських споруд, а також на господарсько-побутові потреби в Україні. Київ, 2001. 636 с.
9. Назарова, І. О., Притула, Н. О. (2020). Розрахунок теплообмінних апаратів: навч. Посіб. Київ, КПІ ім. Ігоря Сікорського, 51 с.
10. Про питну воду, питне водопостачання та водовідведення (зі змінами 2004-2022): Закон України.
11. Корвер, А., Еверс, Е. (2021). Посібник з технологій водопостачання в умовах надзвичайних ситуацій. 1-ше видання, Берлін, Buch- und Offsetdruckerei Y/ Heenemann, 226 с.