МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Затверджую
заступник директора
з навчально-виховної роботи
_____ Олена ГАВРИШ
„29” 08 2025р.

ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ

для студентів освітньо-професійної програми Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання

спеціальності G19 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

Обсяг дисципліни в кредитах – 3

Розробник – Анна СОПІТЬКО викладач

Програму розглянуто і схвалено цикловою комісією
спеціальності Будівництво та цивільна інженерія

Протокол № 1 від 29 серпня 2025 р.

Голова ЦК Василь ФЕНЕНКО

Опис навчальної дисципліни

№ з/п	Назва	
1	Освітньо-професійна програма	Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання
2	Галузь знань	G Інженерія, виробництво та будівництво
3	Освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
4	Шифр і назва спеціальності	G19 Будівництво та цивільна інженерія
5	Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова
6	Семестри	II (ПЗСО)
7	Загальна кількість годин(кредитів ЄКТС)	90/3
8	Аудиторні заняття в тому числі: лекції практичні лабораторні	52 40 8 4
9	Самостійна робота студента	38
10	Форма семестрового контролю	залік
11	Мова викладання	українська

МЕТА І ЗАВДАННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета викладання дисципліни	формування знань в майбутніх спеціалістів щодо теоретичних основ технічної термодинаміки; процесів витікання та дроселювання газів і пари; теорії теплообміну; будови, ідеальних циклів, принципів роботи і основних технічних характеристик теплових двигунів, паросилових установок, компресорів, холодильних установок.
Завдання вивчення дисципліни	теоретична і практична підготовка здобувачів освіти з питань основ технічної термодинаміки і теплопередачі, суті теплообмінних процесів, методів розрахунку та аналізу цих процесів, теорії робочих процесів, аналізувати ефективність використання енергії у теплотехнічних процесах, загальної будови теплотехнічного обладнання та установок, їх основних виробничих та економічних характеристики, проводити порівнювальні розрахунки обладнання для його ефективного використання; способи і методи економії теплоти з використанням в промисловому виробництві нетрадиційних видів палива. В результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач освіти повинен знати основи технічної термодинаміки та теорії тепломасообміну, основні теоретичні відомості в галузі теплоенергетичного устаткування і систем промислового виробництва; загальну будову, принципи роботи і конструкції теплотехнічних пристроїв і систем, використовуваних у системах теплопостачання, їх основні виробничі та техніко-економічні показники; вміти користуватися діаграмами hs та hd; розв'язувати практичні задачі, які пов'язані з визначенням кількості теплоти, переданої через плоскі і циліндричні стінки; проводити вибір режимів роботи теплоенергетичних установок і систем; вміти ефективно експлуатувати теплоенергетичні установки і системи

КОМПЕТЕНЦІЇ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентності, яких набувають студенти в процесі вивчення навчальної дисципліни:

Загальні компетентності	ЗК3 Здатність до абстрактного мислення, аналізу та синтезу. ЗК4 Здатність застосовувати знання у практичних ситуаціях. ЗК7 Здатність до адаптації та дії в новій ситуації. ЗК9 Знання та розуміння предметної області та розуміння професійної діяльності.
Спеціальні (фахові, предметні) компетентності	СК5 Здатність працювати зі сучасним лабораторним обладнанням, геодезичними приладами. СК14 Здатність застосовувати інформаційні системи і технології для професійної діяльності у галузі будівництва та цивільної інженерії.
Програмні результати навчання:	
Результати навчання	РН12 Виконувати типові вимірювання та дослідження з використанням сучасного лабораторного обладнання та геодезичних приладів, грамотно інтерпретувати отримані результати. РН20 Застосовувати засоби автоматизації та контролю технологічних процесів на об'єктах газового господарства.

ПРЕРЕКВІЗИТИ

Передумова для вивчення дисципліни є набуття теоретичних знань та практичних навичок за такими дисциплінами «Фізика і астрономія», «Математика» , «Вступ до спеціальності», «Матеріалознавство» , загальні та фахові знання, необхідні студенту для успішного навчання

ПОСТРЕКВІЗИТИ

Після набуття теоретичних знань та практичних навичок з дисципліни переходити до вивчення наступних дисциплін: « Газові мережі та устаткування», « Технологія і організація будівельно - монтажних робіт в газовому господарстві ». « Газифіковані котельні агрегати», « Автоматизація та управління систем теплогазопостачання та вентиляції », «Охорона праці в галузі»

КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань студентів з дисципліни здійснюється за національною чотирибальною шкалою.

Бали	Критерії оцінювання
«Відмінно» («5»)	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких матеріал відтворюється у повному обсязі, відповідь правильна, обґрунтована, логічна, містить аналіз і систематизацію, зроблені аргументовані висновки. Студент активно працює протягом усього курсу і показує при цьому глибоке оволодіння лекційним матеріалом, здатний висловити власне ставлення до альтернативних міркувань з конкретної проблеми, проявляє вміння самостійно та аргументовано викладати матеріал. Практичне завдання виконане правильно, вчасно проведено захист роботи.
«Добре» («4»)	Оцінюється завдання, що містить відповідні, в яких відтворюється значна частина навчального матеріалу, активно працює протягом усього курсу, питання висвітлює повно, висвітлення їх завершене висновками, виявлене уміння аналізувати факти й події, а також виконувати навчальні завдання. У відповідях допущені несуттєві помилки, в усних відповідях – неточні, деякі незначні помилки, має місце недостатня аргументованість при викладенні матеріалу.
«Задовільно» («3»)	Оцінюється завдання, що містить відповіді, в яких відтворюються основні поняття без достатнього розуміння; студент у цілому оволодів суттю питань з даної теми, виявляє знання лекційного матеріалу, навчальної літератури, намагається аналізувати факти, події, робити висновки, але на заняттях поводить себе пасивно, відповідає лише за викликом викладача. Здає звіти з практичних робіт із запізненням.Дає не повні відповіді на заняттях.
«Незадовільно» («2»)	Оцінюється завдання, що не виконане, або містить відповідні на рівні елементарного відтворення окремих фактів, елементів, об`єктів, фрагментів навчального матеріалу. Студент виявив неспроможність висвітлити питання чи питання висвітленні неправильно, безсистемно, з грубими помилками, відсутні розуміння основної суті питань, висновки, узагальнення. У відповідях та практичному завданні припущенні суттєві помилки.

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Назви змістовних модулів, тем	Обсяг годин				
		всього	аудиторних	практичниxx	лабораторних	самостійних
1	2	3	4	5	6	7
МОДУЛЬ №1 Основи технічної термодинаміки						
1	Вступ. Основні поняття і визначення в технічній термодинаміці	4	2			2
2	Основні закони ідеальних газів. Суміш ідеальних газів	7	2	2		3
3	Теплоємність газів і газових сумішей	3	2			1
4	Перший закон термодинаміки	4	2			2
5	Процеси зміни стану ідеальних газів	6	2	2		2
6	Другий закон термодинаміки	3	2			1
7	Водяна пара	6	2		2	2
8	Вологе повітря	6	2		2	2
9	Витікання і дроселювання газів і пари	4	2			2
МОДУЛЬ №2 Основи теплопередачі						
10	Основні поняття і визначення. Теплопровідність	3	2			1
11	Конвективний теплообмін. Променистий теплообмін	3	2			1
12	Теплопередача	6	2	2		2
13	Теплообмінні апарати	3	2			1
	МОДУЛЬ №3 Промислова теплотехніка					
14	Ідеальний цикл паросилових установок	4	2			2
15	Ідеальні цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання	4	2			2
16	Основи компресорних машин	4	2			2
17	Паливо і його характеристики	2				2
18	Котли і теплогенератори	4	2			2
19	Котельні установки	6	2	2		2
20	Опалення і гаряче водопостачання	4	2			2
21	Холодильні установки	4	2			2
	Разом	**90**	**40**	**8**	**4**	**38**

ЗМІСТ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ ДИСЦИПЛІНИ

№ заняття	Назва розділу модуля, теми програми. Тема уроку та її короткий зміст	Кількість годин			Види навчальних занять та методи їх проведення	Навчально-методична література, унаочнення методичні рекомендації інструкційні матеріали, тощо	Самостійна робота	Форми контролю
		всього	із них					
			аудитор.	самост.				
1	2	3	4	5	6	7	8	9
МОДУЛЬ №1 Основи технічної термодинаміки								
1	***Вступ. Основні поняття і визначення в технічній термодинаміці*** Зміст і завдання дисципліни, порядок вивчення, зв'язок із іншими дисциплінами. Паливно-енергетичні ресурси України. Основні поняття і визначення в технічній термодинаміці. Основні газові закони. Термодинамічний процес	4	2	2	Лекція, пояснення, обговорення проблемних питань	[1] с.120-128; [3] с. 82-90; [4] с. 30-39.	Термодинаміч-на система. Рівняння стану термодина-мічної системи.	Усне опитування тестування
2	***Основні закони ідеальних газів. Суміш ідеальних газів*** Основні закони ідеальних газів. Основні газові закони. Закон Авагадро. Універсальна газова стала.	7	1	1	Лекція, пояснення	[1]с.128-130;[3] с. 86-90; [4] 10-17.	Поняття про реальні гази і пари як робочі тіла	Усне опитування тестування
	Суміш ідеальних газів Поняття про газову суміш. Закон Дальтона. Склад суміші в об'ємних і масових частках. Визначення парціального тиску, парціального об'єму, уявної молекулярної маси компонентів та універсальної газової сталої.		1	1	Лекція, пояснення	[3] с. 91-95; [4] 17-22.	Склад суміші в об'ємних і масових частках	Усне опитування тестування
3	***Практична робота №1*** Визначення масового складу, середньої молекулярної маси і газової сталої газової суміші		2	1	Практичне заняття	Інструкційні карти	Дооформлення звіту	Перевірка та захист звіту
4	***Теплоємність газів і газових сумішей*** Поняття про теплоємність. Масова, об'ємна і молярна теплоємність, залежність між ними. Теплоємність при сталому об'єму та тиску.	3	2	1	Лекція, пояснення	[3] с. 95-98; [4] с. 19-24.	Формули і таблиці для визнач. тепло-ємності газів	Усне опитування тестування

1	2	3	4	5	6	7	8	9
5	***Перший закон термодинаміки*** Зміст закону та його формулювання Внутрішня енергія, ентальпія і ентропія	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація	[1] с. 131-136; [2] 12-15. [3] с. 98-108; [4] 27-34.	1-й закон термо-динаміки для потоку (відкриті системи)	Усне опитування, тестування
6	***Процеси зміни стану ідеального газу*** Порядок і методи дослідження термодинамічних процесів. Ізохорний, ізобарний, ізотермічний, адіабатний процеси та їх зображення в кординатах PV, TS	6	2	1	Лекція, пояснення, демонстрація	[2] с. 20-25	Політропний процес	Усне опитування, тестування
7	***Практична робота №2*** Визначення параметрів стану робочого тіла та кількості теплоти при різних термодинамічних процесах		2	1	Практичне заняття	Методичні рекомендації	Дооформлення звіту	Перевірка та захист звіту
8	***Другий закон термодинаміки*** Зміст закону і його формулювання. Цикл Карно Термічний ККД. Холодильний коефіцієнт.	3	2	1	Лекція, пояснення, демонстрація	[1] с. 145-152; [2] с. 27-35; [3] с. 121-125; [4] 43-49.	Властивості оборотних та необоротних циклів	Усне опитування, тестування
9	***Водяна пара*** Водяна пара як робоче тіло Особливості пароутворення при постійному тиску. Параметри водяної пари	6	2	1	Лекція, пояснення, демонстрація	[1] с. 175-182; [2] с. 121-125; [4] 43-49.	Параметри водяної пари	Усне опитування
10	***Лабораторна робота №1*** Визначення параметрів водяної пари за допомогою hs-діаграми		2	1	Лабораторне заняття	Інструкційні карти	Дооформлення звіту	Перевірка та захист звіту
11	***Вологе повітря*** Вологе повітря як суміш сухого повітря і водяної пари.Насичене, ненасичене, перенасичене вологе повітря.Hd-діаграма вологого повітря. Сушіння продукції Типи сушарок	6	2	1	Лекція, пояснення, обговорення проблемних питань.	[1] с. 183-190; [3] с. 126-137.	Сушіння продукції Типи сушарок	Усне опитування, тестування
12	***Лабораторна робота №2*** Визначення параметрів стану вологого повітря		2	1	Лабораторне заняття	Інструкційні карти.	Дооформлення звіту.	Перевірка та захист звіту
13	***Витікання і дроселювання газів і пари*** Поняття про витікання газів і пари. Критичне відношення тисків, критична швидкість, максимальна витрата. Сопло Лаваля. Дроселювання газів і пари.	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація	[2] с. 52-58; [3] с. 60-69.	Критичне відношення тисків. Сопло Лаваля	Усне опитування, тестування

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	МОДУЛЬ №2 Основи теплопередачі							
14	***Основні поняття і визначення. Теплопровідність*** Способи поширення теплоти. Теплопровідність Теплопровідність плоскої стінки Теплопровідність циліндричної стінки	3	2	1	Лекція, пояснення,	[1] с. 192-195; [3] с. 156-163; [4] с. 75-78.	Теплопровідність циліндричної стінки	Усне опитування тестування
15	***Конвективний теплообмін. Променистий теплообмін*** Загальні поняття. Закон тепловіддачі Променистий теплообмін. Теплообмін під час конденсації пари. Тепловіддача під час кипіння рідини	3	2	1	Лекція, пояснення, обговорення	[1] с.201-212; с. 215-223; [3] с. 163-164; [4] с. 79-83.	Тепловіддача під час кипіння рідини	Усне опитування
16	***Теплопередача*** Теплопередача через плоску одношарову і багатошарову стінки. Коефіцієнт теплопередачі. Теплова ізоляція.	6	2	1	Лекція, пояснення,	[1] с. 223-232; [2] с. 165-173; [4] с. 83-85.	Теплова ізоляція	Усне опитування тестування
17	***Практична робота №3*** Розрахунок теплопередачі через багатошарову плоску стінку		2	1	Практичне заняття.	Інструкційні карти	Дооформлення звіту	Перевірка та захист звіту
18	***Теплообмінні апарати.*** Теплообмінні апарати. Методи інтенсифікації процесів теплопередачі.	3	2	1	Лекція, пояснення, обговорення	[1] с.225-232; [3] с. 170-173.	Методи інтенсифікації процесів теплопередачі	Усне опитування тестування
	МОДУЛЬ №3 Промислова теплотехніка							
19	***Ідеальний цикл паросилових установок*** Принцип роботи паросилових установок. Ідеальні цикли паросилових установок.	4	2	2	Лекція, пояснення,	[4] с. 170-174.	Будова паросилових установок	Усне опитування
20	***Ідеальні цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання*** Поршневі двигуни внутрішнього згорання: основні поняття і визначення. Ідеальні термодинамічні цикли ДВЗ.	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація.	[2] с. 174-181; [3] с. 199-217.	Будова і загальний принцип роботи двигунів внутрішнього згорання із внутрішнім сумішоутворенням	Усне опитування, тестування

1	2	3	4	5	6	7	8	9
21	***Основи компресорних машин*** Компресори та компресорні установки: класифікація, принцип роботи. Ідеальні цикли компресорних установок. Будова і загальний принцип роботи осьових компресорів	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація	[2] с. 58-62; с. 166-171 [4] с. 180-189	Будова і загальний принцип роботи відцентрових компресорів	Усне опитування, тестування
	Паливо і його характеристики. Паливо і його характеристики Загальні відомості. Склад і класифікація палива Основи теорії горіння органічного палива	2		2	Самостійне вивчення			Усне опитування, тестування
22	***Котли і теплогенератори*** Класифікація котлів. Тепловий баланс котла. Теплогенератори. Теплова потужність. Техніка безпеки	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація	[1] с. 256-275; [2] с. 185-196; [3] с. 145-160.	Тепловий баланс котла Теплогенератори	Усне опитування
23	***Котельні установки*** Загальні відомості Схема котельної установки. Особливості експлуатації	6	2	1	Лекція, пояснення, демонстрація	[1] с. 256-275; [2] с. 185-196; [3] с. 145-160.	Особливості експлуатації котельної установки	Усне опитування, тестування
24	***Практична робота №5*** Дослідження котельного агрегату		2	1	Практичне заняття	Інструкційні карти	Дооформлення звіту	Усне опитування, тестування
25	***Опалення і гаряче водопостачання. Енергозбереження*** Загальні відомості. Теплові втрати приміщень Внутрішні теплові надходження приміщень. Принцип роботи ТЕЦ. Гаряче водопостачання. Енергозбереження	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація	[1] с. 374-413; [3] с. 202-230.	Теплові втрати приміщень Внутрішні теплові надходження приміщень	Усне опитування, тестування
26	***Холодильні установки*** Загальні поняття, класифікація. Холодильні агенти та основні властивості. Схема роботи холодильної установки. Термодинамічні основи роботи холодильної установки	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація	[1]с. 466-476; [2] с.72-74 [4] с. 213-233.	Будова холодильних установок	Усне опитування, тестування
	Разом	**90**	**52**	**38**				

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

ОСНОВНА

[1] Драганов Б. Х., Міщенко А. В., Борхаленко Ю. О. Основи теплотехніки і гідравліки: Навчальний посібник/За ред.. Б. Х Драганова. – К.: Аграрна освіта, 2010. – 495 с.

[2] Драганов Б. Х. та ін. Теплотехніка: Підручник. – 2-е вид., перероб. І доп. – Київ: Фірма «ІНКОС», 2005. – 400 с.

[3] Дозорець М. П. Основи теплотехніки і теплопостачання тваринницьких ферм. «Вища школа», 1973. – 256 с.

ДОПОМІЖНА

[4] Дідур В. А., Стручаєв М. І. Теплотехніка, теплопостачання і використання теплоти в сільському господарстві/За аг. Ред.. В. А. Дідура. – К.: Аграрна освіта, 2008. – 233 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

[5] https://drive.google.com/file/d/1uGbBc3UkCB1XcHIX7hiOxDIoZNFVtw8z/view

[6] https://drive.google.com/file/d/1wV85q3rmyu1Nz6UI3vlYK0JOs4hrpDB0/view