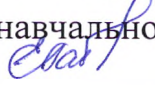


МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
СУМСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АГРАРНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
ВІДОКРЕМЛЕНИЙ СТРУКТУРНИЙ ПІДРОЗДІЛ
«ОХТИРСЬКИЙ ФАХОВИЙ КОЛЕДЖ
СУМСЬКОГО НАЦІОНАЛЬНОГО АГРАРНОГО УНІВЕРСИТЕТУ»

Затверджую
заступник директора
з навчально-виховної роботи

Олена ГАВРИШ
„30” 28 2024 р.

**ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ**

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

спеціальності 192 Будівництво та цивільна інженерія

Освітньо-професійний ступінь – фаховий молодший бакалавр

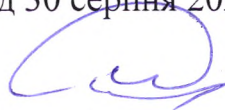
Обсяг дисципліни в кредитах – 3

Розробник – Лариса СТАЛИНСЬКА викладач

Програму розглянуто і схвалено цикловою комісією
спеціальності Будівництво та цивільна інженерія

Протокол № 1 від 30 серпня 2024 р.

Голова ЦК



Василь ФЕНЕНКО

Опис навчальної дисципліни

№ з/п	Назва	
1	Освітньо-професійна програма	Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання
2	Галузь знань	19 Архітектура та будівництво
3	Освітньо-професійний ступінь	фаховий молодший бакалавр
4	Шифр і назва спеціальності	192 Будівництво та цивільна інженерія
5	Статус навчальної дисципліни	Обов'язкова
6	Семестри	IV(БЗО) 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 h_s та h_d ; 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»

ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН

№ п/п	Семестр, назва розділу, модуля і теми заняття	Обсяг годин				
		всього	аудиторних	практичних	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	<p>Вступ. Основні поняття і визначення в технічній термодинаміці</p> <p>Вступ. Зміст і завдання дисципліни, порядок вивчення, зв'язок із іншими дисциплінами. Паливно-енергетичні ресурси України. Основні поняття і визначення в технічній термодинаміці.</p> <p>Основні газові закони. Термодинамічний процес</p>	4	2	2	Лекція, пояснення, обговорення проблемних питань	[1] с.120-128; [3] с. 82-90; [4] с. 30-39.	Термодинамічна система. Рівняння стану термодинамічної системи.	Усне опитування тестування
2	<p>Основні закони ідеальних газів. Суміш ідеальних газів</p> <p>Основні закони ідеальних газів. Основні газові закони. Закон Авагадро. Універсальна газова стала.</p>	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
	<p>Суміш ідеальних газів</p> <p>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.</p>		1	1	Лекція, пояснення	[3] с. 91-95; [4] 17-22.	Склад суміші в об'ємних і масових частках	Усне опитування тестування
3	<p>Практична робота №1</p> <p>Визначення масового складу, середньої молекулярної маси і газової сталої газової суміші</p>		2	1	Практичне заняття	Інструкційні карти	Дооформлення звіту	Перевірка та захист звіту
4	<p>Теплоємність газів і газових сумішей</p> <p>Поняття про теплоємність. Масова, об'ємна і молярна теплоємність, залежність між ними. Теплоємність при сталому об'єму та тиску.</p>	3	2	1	Лекція, пояснення	[3] с. 95-98; [4] с. 19-24.	Формули і таблиці для визнач. теплоємності 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 термодинаміки 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 координатах 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 h-s-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. h-d-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 Лавалю. Дроселювання газів і пари.	4	2	2	Лекція, пояснення, демонстрація	[2] с. 52-58; [3] с. 60-69.	Критичне відношення тисків. Сопло Лавалю	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 багатшарову 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 багатшарову 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 для сільського господарства 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				

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 завершено висновками, виявлене вміння 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.

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] Черняк О. В., Рыбчинская Г. Б. Основи теплотехніки и гидравлики: Учебник для пром. и техн. специальностей техникумов. – 3-е узд. Сокр., перераб. – М.: Высш. Школа, 1979. – 246 с., ил.
- [4] Дозорець М. П. Основи теплотехніки і теплопостачання тваринницьких ферм. «Вища школа», 1973. – 256 с.

ДОПОМІЖНА

- [5] 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

- [6] <https://drive.google.com/file/d/1uGbBc3UkCB1XcHIX7hiOxDloZNFVtw8z/view>
- [7] <https://drive.google.com/file/d/1wV85q3rmyu1Nz6UI3v1YK0JOs4hrpDB0/view>