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_____2025 року

СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ
ОСНОВИ ТЕПЛОТЕХНІКИ

Освітньо-професійний ступінь	*Фаховий молодший бакалавр*
Галузь знань	*G Інженерія, виробництво та будівництво*
Спеціальність	*G19 «Будівництво та цивільна інженерія»*
Освітньо-професійна програма	*Монтаж, обслуговування устаткування і систем газопостачання*
Форма навчання	денна
Загальна кількість годин / кредитів ECTS	*90 годин/ 3 кредити*
Характеристика навчальної дисципліни	*обов'язкова*
Форма семестрового контролю	*залік*
Мова викладання	українська
Інформація про викладача, контактна інформація	*Сопітько А.А.* *викладач першої категорії*
Розміщення курсу	*Покликання на папку на Moodl* https://dev1.ocsnau.net/course/view.php?id=125

Силабус розглянуто на засіданні циклової комісії
спеціальності Будівництво та цивільна інженерія
Протокол №1 від 29 серпня 2025 року

Голова циклової комісії _____ Василь ФЕНЕНКО

Викладач _____ Анна СОПІТЬКО

1.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, 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

2.КОМПЕТЕНЦІЇ ТА РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ

Компетентності, яких набувають студенти в процесі вивчення навчальної дисципліни Основи теплотехніки

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.

3. 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.

4. 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»

5.ТЕМАТИЧНИЙ ПЛАН НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ п/п	Назви змістовних модулів, тем	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

1	2	3	4	5	6	7
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**

6. ТЕМИ ТА ПЛАН ЛЕКЦІЙНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	**2**	**3**
	МОДУЛЬ №1 Основи технічної термодинаміки	
1	***Тема 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 газові закони. Термодинамічний процес	2
2	***Тема 2: Основні закони ідеальних газів. Суміш ідеальних газів*** Основні закони ідеальних газів. Основні газові закони. Закон Авагадро. Універсальна газова стала. 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.	2
3	***Тема 3: Теплоємність газів і газових сумішей*** Поняття про теплоємність. Масова, об'ємна і молярна теплоємність, залежність між ними. Теплоємність при сталому об'єму та тиску.	2
4	***Тема 4: Перший закон термодинаміки*** Зміст закону та його формулювання. Внутрішня енергія, ентальпія і ентропія	2
5	***Тема 5: Процеси зміни стану ідеального газу*** Порядок і методи дослідження термодинамічних процесів. Ізохорний, ізобарний, ізотермічний, адіабатний процеси та їх зображення в кординатах PV, TS	2
6	***Тема 6: Другий закон термодинаміки*** Зміст закону і його формулювання. Цикл Карно. Термічний ККД. Холодильний коефіцієнт.	2
7	***Тема 7: Водяна пара*** Водяна пара як робоче тіло Особливості пароутворення при постійному тиску. Параметри водяної пари	2
8	***Тема 8: Вологе повітря*** Вологе повітря як суміш сухого повітря і водяної пари. Насичене, ненасичене, перенасичене вологе повітря.Hd-діаграма вологого повітря.	2
9	***Тема 9: 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.	2
	МОДУЛЬ №2 Основи теплопередачі	
10	***Тема 10: Основні поняття і визначення. Теплопровідність*** Способи поширення теплоти. Теплопровідність. Теплопровідність плоскої стінки. Теплопровідність циліндричної стінки	2
11	***Тема 11: Конвективний теплообмін. Променистий теплообмін*** Загальні поняття. Закон тепловіддачі. Променистий теплообмін. Теплообмін під час конденсації пари. Тепловіддача під час кипіння рідини	2

12	***Тема 12: Теплопередача*** Теплопередача через плоску одношарову і багатошарову стінки. Коефіцієнт теплопередачі. Теплова ізоляція.	2
13	***Тема 13: Теплообмінні апарати.*** Теплообмінні апарати. Методи інтенсифікації процесів теплопередачі.	2
	МОДУЛЬ №3 Промислова теплотехніка	
14	***Тема 14: Ідеальний цикл паросилових установок*** Принцип роботи паросилових установок. Ідеальні цикли паросилових установок.	2
15	***Тема 15: Ідеальні цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання*** Поршневі двигуни внутрішнього згорання: основні поняття і визначення. Ідеальні термодинамічні цикли ДВЗ.	2
16	***Тема 16: Основи компресорних машин*** Компресори та компресорні установки: класифікація, принцип роботи. Ідеальні цикли компресорних установок. Будова і загальний принцип роботи осьових компресорів	2
17	***Тема 18: Котли і теплогенератори*** Класифікація котлів. Тепловий баланс котла. Теплогенератори. Теплова потужність. Техніка безпеки	2
18	***Тема 19: Котельні установки*** Загальні відомості. Схема котельної установки. Особливості експлуатації	2
19	***Тема 20: Опалення і гаряче водопостачання. Енергозбереження*** Загальні відомості. Теплові втрати приміщень. Внутрішні теплові надходження приміщень. Принцип роботи ТЕЦ. Гаряче водопостачання. Енергозбереження	2
20	***Тема 21: Холодильні установки*** Загальні поняття, класифікація. Холодильні агенти та основні властивості. Схема роботи холодильної установки. Термодинамічні основи роботи холодильної установки	2
	Разом	**40**

7. ТЕМИ ПРАКТИЧНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення масового складу, середньої молекулярної маси і газової сталої газової суміші	2
2	Визначення параметрів стану робочого тіла та кількості теплоти при різних термодинамічних процесах	2
3	Розрахунок теплопередачі через плоску багатошарову стінку.	2
4	Вивчення будови котельного агрегату	2
	Разом	**8**

8. ТЕМИ ЛАБОРАТОРНИХ ЗАНЯТЬ

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Визначення параметрів водяної пари за допомогою hs-діаграми	2
2	Визначення параметрів вологого повітря за допомогою hd-діаграми	2
	Разом	**4**

9. САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва теми	Вид навчальної діяльності	Форма контролю	Кіль-кість годин
1	***Тема 1*** **Вступ. Основні поняття і визначення в технічній термодинаміці** Термодинамічна система. Рівняння стану термодинамічної системи.	конспекту-вання	тестування, усне опитування	2
2	***Тема 2*** **Основні закони ідеальних газів. Суміш ідеальних газів** Поняття про реальні гази і пари як робочі тіла. Склад суміші в об'ємних і масових частках	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	3
3	***Тема 3*** **Теплоємність газів і газових сумішей** Теплоємність при сталому об'єму та тиску.	конспекту-вання	тестування, усне опитування	1
4	***Тема 4*** **Перший закон термодинаміки** 1-й закон термодинаміки для потоку (відкриті системи)	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	2
5	***Тема 5*** **Процеси зміни стану ідеальних газів** Політропний процес	конспекту-вання	тестування, усне опитування	2
6	***Тема 6*** **Другий закон термодинаміки** Властивості оборотних та необоротних циклів	пошук відповідей	тестування, опитування	1
7	***Тема 7*** **Водяна пара** Параметри водяної пари	конспекту-вання	тестування, опитування	2
8	***Тема 8*** **Вологе повітря** Сушіння продукції Типи сушарок	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	2
9	***Тема 9*** **Витікання і дроселювання газів і пари** Критичне відношення тисків. Сопло Лаваля	конспекту-вання	тестування, опитування	2
10	***Тема 10*** **Основні поняття і визначення. Теплопровідність.** Теплопровідність циліндричної стінки	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	1
11	***Тема 11*** **Конвективний теплообмін. Променистий теплообмін** Тепловіддача під час кипіння рідини	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	1
12	***Тема 12*** **Теплопередача** Теплова ізоляція	конспекту-вання	тестування, опитування	2
13	***Тема 13*** **Теплообмінні апарати** Методи інтенсифікації процесів теплопередачі	пошук відповідей на питання	усне опитування	1
14	***Тема 14*** **Ідеальний цикл паросилових установок** Будова паросилових установок	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	2
15	***Тема 15*** **Ідеальні цикли поршневих двигунів внутрішнього згорання** Будова і загальний принцип роботи двигунів внутрішнього згорання із внутрішнім сумішоутворенням	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	2
16	***Тема 16*** **Основи компресорних машин** Будова і загальний принцип роботи відцентрових компресорів	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	2
17	***Тема 17*** **Паливо і його характеристики** Паливо і його характеристики	конспекту-вання	тестування, усне	2

	Загальні відомості. Склад і класифікація палива Основи теорії горіння органічного палива		опитування	
18	***Тема 18*** **Котли і теплогенератори** Тепловий баланс котла. Теплогенератори	конспекту-вання	тестування, опитування	2
19	***Тема 19*** **Котельні установки** Особливості експлуатації котельної установки	пошук відповідей на питання	усне опитування	2
20	***Тема 20*** **Опалення і гаряче водопостачання** Теплові втрати приміщень Внутрішні теплові надходження приміщень	пошук відповідей на питання	тестування, усне опитування	2
21	***Тема 21*** **Холодильні установки** Будова холодильних установок	конспекту-вання	тестування, опитування	2
	Разом			**38**

10. ВИДИ КОНТРОЛЮ ТА ЗАСОБИ ОЦІНЮВАННЯ

Види контролю:

- **Поточний** здійснюється на кожному занятті відповідно до конкретних цілей даної теми (фронтальне опитування, виконання різнорівневих завдань, відтворення виробничих ситуацій).
- **Модульний,** після завершення вивчення навчального матеріалу модуля. Оцінка за змістовий модуль визначається як середнє арифметичне оцінок за опитування, поточну роботу студента на практичних заняттях, виконання завдань самостійної роботи, а також оцінки за комп'ютерне тестуванняна платформі Moodle (комп'ютерне тестування, фронтальне опитування, виконання різнорівневих завдань).
- **Підсумковий** є результатами поточної успішності, модульного контролю (комп'ютерне тестування, фронтальне опитування, виконання різнорівневих завдань, відтворення виробничих ситуацій , письмова контрольна робота).

11. КРИТЕРІЇ ОЦІНЮВАННЯ НАВЧАЛЬНИХ ДОСЯГНЕНЬ СТУДЕНТІВ

Оцінювання знань студентів з дисципліни Основи теплотехніки 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, як з використанням типового алгоритму, так і за самостійно розробленим алгоритмом.
«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.

12. РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

БАЗОВА

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

1. 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.

13. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

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

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

14. ПОЛІТИКА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Відвідування занять є обов'язковим. За об'єктивних причин (наприклад, хвороба) навчання може відбуватись індивідуально (в он-лайн формі).

При проведенні вступної лекції викладач пояснює студентам ***організаційні питання:***

- порядок проведення занять;
- терміни захисту практичних та самостійних робіт;
- дотримання здобувачами освіти політики академічної доброчесності під час виконання самостійної або індивідуальної роботи (списування під час контрольних робіт заборонені
- оцінювання роботи студента (усних повідомлень і практичних завдань із питань курсу, аналізу наукової й навчально-методичної літератури, самостійна й індивідуальна робота за темами, виконання тестових завдань і т. ін.) здійснюється за 4-х бальною системою;
- несвоєчасне виконання поточних завдань та терміни ліквідації заборгованостей;
- академічну відповідальність за їх невиконання.

правила поведінки під час занять:

- основні правила поведінки на заняттях та питання щодо охорони праці та поводження під час виникнення небезпечних ситуацій;
- заборона користування мобільним телефоном, планшетом та іншими мобільними пристроями під час заняття без дозволу викладача;

а також основні поняття пов'язані з вивченням даної дисципліни.

На початку заняття викладач проводить контроль присутності студентів на заняттях. Врахуючи активність здобувачів фахової передвищої освіти проводиться актуалізація та мотивація заняття. В ході лекції подається необхідна інформація в об'ємі програми дисципліни з супроводом демонстрації схем, моделей, відеофільмів тощо.

При виконанні практичних та лабораторних робіт студенти проводять розрахунки відповідно свого варіанту. Звіти повинні також містити відповіді на питання.

Роботи, які здаються із порушенням термінів без поважних причин, оцінюються на нижчу оцінку. Перескладання модулів відбувається із дозволу викладача за наявності поважних причин (наприклад, лікарняний).