

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
«ХАРКІВСЬКИЙ ПОЛІТЕХНІЧНИЙ ІНСТИТУТ»

Кафедра двигунів внутрішнього згоряння
(назва)

«ЗАТВЕРДЖУЮ»

Завідувач кафедри _____ двигунів внутрішнього згоряння
(назва кафедри)

_____ В.О. Пильов
(підпис) (ініціали та прізвище)

« _____ » _____ 20 _____ року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Основи технічної термодинаміки

(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший (бакалаврський)
перший (бакалаврський) / другий (магістерський)

галузь знань 14 Електрична інженерія
(шифр і назва)

спеціальність 142 Енергетичне машинобудування
(шифр і назва)

освітня програма Енергетика
(назва)

вид дисципліни Спеціальна фахова підготовка
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

форма навчання денна / заочна
(денна / заочна/дистанційна)

Харків – 20__ рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Термодинаміка теплових двигунів
(назва дисципліни)

Розробники:

доц., к.т.н.

С.С. Кравченко

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

двигунів внутрішнього згоряння

(назва кафедри, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від « ____ » _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри

ДВЗ

О.О. Осетров

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПІБ Гаранта ОП	Підпис, дата

Голова групи забезпечення

спеціальності _____

(ПІБ, підпис)

« _____ » _____ 20__ р.

ЛИСТ ПЕРЕЗАТВЕРДЖЕННЯ РОБОЧОЇ НАВЧАЛЬНОЇ ПРОГРАМИ

Дата засідання кафедри-розробника РПНД	Номер протоколу	Підпис завідувача кафедри	Гарант освітньої програми

МЕТА, КОМПЕТЕНТНОСТІ, РЕЗУЛЬТАТИ НАВЧАННЯ ТА СТРУКТУРНО-ЛОГІЧНА СХЕМА ВИВЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Мета дисципліни «Основи технічної термодинаміки» передбачає засвоєння студентами теоретичної бази, необхідної для послідуочого вивчення дисциплін зі спеціальності «142 Енергетичне машинобудування», практичне використання теоретичних положень дисципліни для аналітичного аналізу та представлення реальних процесів в енергетичному устаткуванні. На базі по даній дисципліні фахівець повинен розуміти реальні теплофізичні процеси в різних термодинамічних системах, володіти навичками практичного використання теоретичних знань по дисципліні для аналізу та аналітичного представлення процесів в енергетичному устаткуванні.

Компетентності ФК8; ФКС4-2.

Результати навчання ПР4; ПР5; ПР6; ПР14; ПРС4-1; ПРС4-2; ПРС4-3.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вступ до спеціальності	Гідрогазодинаміка
	Опір матеріалів
	Основи тепломасообміну
	Бакалаврський проект

ОПИС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

(розподіл навчального часу за семестрами та видами навчальних занять)

Семестр	Загальний обсяг (годин) / кредитів ECTS	З них		За видами аудиторних занять (годин)			Індивідуальні завдання студентів (КП, КР, РГ, Р, РЕ)	Поточний контроль	Семестровий контроль	
		Аудиторні заняття (годин)	Самостійна робота (годин)	Лекції	Лабораторні заняття	Практичні заняття, семінари			Контрольні роботи (кількість робіт)	Залік
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
3	150/ 5	64	86	32	16	16	Р			Є

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 42,6 (%):

СТРУКТУРА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

№ з/п.	Види навчальних занять (Л, ЛЗ, ПЗ, СР)	Кількість годин	Номер семестру (якщо дисципліна викладається у декількох семестрах). Назви змістових модулів. Найменування тем та питань кожного заняття. Завдання на самостійну роботу.	Рекомендована література (базова, допоміжна)
1	2	3	4	5
1	Л	2	<p>Змістовий модуль № 1. Загальні питання дисципліни. Закони термодинаміки Вступ. Предмет та завдання дисципліни. Історична довідка стосовно становлення дисципліни. Значення дисципліни в системі підготовки фахівця-двигунобудівника.</p>	
2	Л	2	<p><u>Тема 1. Термодинамічна система та її стан.</u> Система, межі системи, зовнішнє середовище. Гомогенна та гетерогенна системи. Термодинамічні параметри стану (екстенсивні та інтенсивні); об'єм, маса, тиск, температура, питомий об'єм, питома маса та питома вага. Рівноважний та невірноважний стан системи. Термодинамічні процеси: зворотні та незворотні.</p>	
3	ЛЗ	4	<p>Вимірювання тиску, перевірка пружинного манометра</p>	
4	СР	2	<p>Вчені що вивчали та розвивали теплотехніку та термодинаміку. Переклад параметрів стану з одних одиниць вимірювання на інші.</p>	
5	Л	2	<p><u>Тема 2. Ідеальні гази та їх суміші. Закони ідеальних газів. Термічні рівняння стану ідеального газу. Суміші ідеальних газів та методи їх визначення. Парціальний тиск. Молекулярна маса та газова постійна суміші.</u></p>	
6	СР	2	<p>Одиниці вимірювання тиску. Прилади вимірювання тиску.</p>	
7	Л	2	<p><u>Тема 3. Теплоємність ідеальних газів. Основні терміни. Залежність теплоємності від температури, способу підводу теплоти. Теплоємність газових сумішей. Визначення кількості теплоти підведеної та відведеної в термодинамічній системі.</u></p>	

8	ЛЗ	4	Визначення температури.	
9	СР	2	Одиниці вимірювання температури. Прилади вимірювання температури.	
10	Л	2	<u>Тема 4.</u> Перший закон термодинаміки. Зображення термодинамічних процесів в системі координат p - V . Робота, теплота, внутрішня енергія, ентальпія. Перший закон термодинаміки для закритої термодинамічної системи. Технічна робота. Перший закон термодинаміки для відкритої термодинамічної системи.	
11	СР	2	Перший закон термодинаміки – історія визначення	
12	Л	2	<u>Тема 5.</u> Термодинамічні процеси. Основні термодинамічні процеси та їх дослідження (ізохорний, ізобарний, ізотермічний, адіабатний та політропний). Аналіз політропного процесу – найбільш узагальнюючого.	
13	СР	2	Теплоємності різних речовин	
14	Л	2	<u>Тема 6.</u> Витікання ідеальних газів. Основні положення. Використання першого принципу термодинаміки для стаціонарного потоку. Потік газів через сопло та дифузор. Адіабатне витікання, швидкість витікання ідеального газу. Дослідження адіабатного витікання газу із звужуючого сопла. Критичний режим витікання. Сопло Лавалю. Секундний видаток газу.	
15	ЛЗ	4	Вимірювання витрати газу	
16	СР	2	Прибори що використовуються для визначення видатку газу в автомобілях.	
17	Л	4	<u>Тема 7.</u> Ентропія. Принцип незворотності в адіабатній системі. Емпірична та метрична ентропія. Принцип існування ентропії. Термодинамічна шкала температур. Властивості ентропії, T - S діаграма. Незворотність процесу теплообміну. Математичний вираз другого закону термодинаміки для зворотних та незворотних процесів; принцип зростання ентропії. Дисипація енергії. Ексергія та енергія теплоти.	

18	Л	2	<u>Тема 8. Цикл Карно.</u>	
19	СР	2	Поняття ентропії.	
20	ПЗ	4	Саді Карно та його робота. ККД циклів. Розрахунок циклу Карно.	
21	Л	2	<u>Змістовий модуль № 2. Реальні гази та пара. Їх практичне використання. Цикли теплових машин</u> <u>Тема 8. Реальні гази та пара</u> Властивості реальних газів. Рівняння Ван-дер-Вальса та його аналіз. Водяна пара. Процес випаровування в p-V та T-s діаграмах. Таблиці для води та водяного пара. Діаграма i-s водяного пару. Розрахунки процесу витікання пару із звужуючого сопла за допомогою i-s діаграми. Дійсний процес витікання водяного пару.	
22	СР	2	Робочі тіла, що використовуються в теплових двигунах	
23	Л	2	<u>Тема 9. Дроселювання газів та парів.</u> Основні поняття. Адіабатне дроселювання. Ефект Джоуля-Томсона. Особливості дроселювання ідеального та реального газів. Температура інверсії.	
24	ЛЗ	4	Визначення параметрів потоку газу при дроселюванні	
25	СР	2	Практичне використання адіабатного дроселювання.	
26	Л	2	<u>Тема 10. Вологе повітря.</u> Основні поняття (абсолютна та відносна вологість, парціальний тиск водяного пару). Температура точки роси. Психрометр використання діаграми для розрахунку процесів підігріву повітря, суміші, сумішоутворення.	
27	СР	2	Прилади для визначення вологості повітря	
28	Л	2	<u>Тема 11. Цикл компресора. Типи компресорів.</u> Процес стиску в одноступінчастому та багатоступінчастому компресорів. Питома робота стиску. Секундна витрата компресора. Потужність та ККД компресора.	

29	Л	2	<u>Тема 13.</u> Цикли газотурбінних двигунів (ГТД) Типи ГТД та їх циклів. Процес розширення газу в проточній частині ГТД. Питома робота розширення газу в ГТД. ККД та потужність ГТД.	
30	Л	2	<u>Тема 14.</u> Цикли ДВЗ Типи циклів. Питома робота газів в циклі. ККД циклу.	
31	ПЗ	4	Цикл Отто. Розрахунок циклу Отто.	
32	ПЗ	4	Цикл Тринклера.	
33	ПЗ	4	Розрахунок циклу Тринклера.	
Разом (годин)		84		

САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	54
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	20
4	Виконання індивідуального завдання: Р	12
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	86

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

Р

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)																																																																																																																																												
1	<p>Визначення параметрів циклу Карно з найбільшим значенням роботи циклу.</p> <p style="text-align: center;">Індивідуальне завдання</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">Варіант</th> <th style="text-align: center;">Робоче тіло*</th> <th style="text-align: center;">Діаметр циліндру D, м</th> <th style="text-align: center;">Хід поршня S, м</th> <th style="text-align: center;">Ступінь стиску ϵ</th> <th style="text-align: center;">p_0, МПа</th> <th style="text-align: center;">T_0, К</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">9</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">11</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">13</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">13</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">13</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">13</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">17</td><td style="text-align: center;">2</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">18</td><td style="text-align: center;">3</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">15</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> <tr><td style="text-align: center;">19</td><td style="text-align: center;">1</td><td style="text-align: center;">0,12</td><td style="text-align: center;">0,14</td><td style="text-align: center;">16</td><td style="text-align: center;">0,1</td><td style="text-align: center;">293</td></tr> </tbody> </table>	Варіант	Робоче тіло*	Діаметр циліндру D, м	Хід поршня S, м	Ступінь стиску ϵ	p_0 , МПа	T_0 , К	1	1	0,12	0,14	5	0,1	293	2	2	0,12	0,14	5	0,1	293	3	3	0,12	0,14	5	0,1	293	4	1	0,12	0,14	7	0,1	293	5	2	0,12	0,14	7	0,1	293	6	3	0,12	0,14	7	0,1	293	7	1	0,12	0,14	9	0,1	293	8	2	0,12	0,14	9	0,1	293	9	3	0,12	0,14	9	0,1	293	10	1	0,12	0,14	11	0,1	293	11	2	0,12	0,14	11	0,1	293	12	3	0,12	0,14	11	0,1	293	13	1	0,12	0,14	13	0,1	293	14	2	0,12	0,14	13	0,1	293	15	3	0,12	0,14	13	0,1	293	16	1	0,12	0,14	15	0,1	293	17	2	0,12	0,14	15	0,1	293	18	3	0,12	0,14	15	0,1	293	19	1	0,12	0,14	16	0,1	293	15
Варіант	Робоче тіло*	Діаметр циліндру D, м	Хід поршня S, м	Ступінь стиску ϵ	p_0 , МПа	T_0 , К																																																																																																																																								
1	1	0,12	0,14	5	0,1	293																																																																																																																																								
2	2	0,12	0,14	5	0,1	293																																																																																																																																								
3	3	0,12	0,14	5	0,1	293																																																																																																																																								
4	1	0,12	0,14	7	0,1	293																																																																																																																																								
5	2	0,12	0,14	7	0,1	293																																																																																																																																								
6	3	0,12	0,14	7	0,1	293																																																																																																																																								
7	1	0,12	0,14	9	0,1	293																																																																																																																																								
8	2	0,12	0,14	9	0,1	293																																																																																																																																								
9	3	0,12	0,14	9	0,1	293																																																																																																																																								
10	1	0,12	0,14	11	0,1	293																																																																																																																																								
11	2	0,12	0,14	11	0,1	293																																																																																																																																								
12	3	0,12	0,14	11	0,1	293																																																																																																																																								
13	1	0,12	0,14	13	0,1	293																																																																																																																																								
14	2	0,12	0,14	13	0,1	293																																																																																																																																								
15	3	0,12	0,14	13	0,1	293																																																																																																																																								
16	1	0,12	0,14	15	0,1	293																																																																																																																																								
17	2	0,12	0,14	15	0,1	293																																																																																																																																								
18	3	0,12	0,14	15	0,1	293																																																																																																																																								
19	1	0,12	0,14	16	0,1	293																																																																																																																																								

20	2	0,12	0,14	16	0,1	293
21	3	0,12	0,14	16	0,1	293
22	1	0,12	0,14	17	0,1	293
23	2	0,12	0,14	17	0,1	293
24	3	0,12	0,14	17	0,1	293
25	1	0,12	0,14	18	0,1	293
26	2	0,12	0,14	18	0,1	293
27	3	0,12	0,14	18	0,1	293
28	1	0,12	0,14	19	0,1	293
29	2	0,12	0,14	19	0,1	293
30	3	0,12	0,14	19	0,1	293
31	1	0,12	0,14	20	0,1	293

* одно-, двух-, трехатомный газ

2 Визначення параметрів циклу Отто. Побудувати діаграму циклу

Індивідуальне завдання

Варіант	D, м	S, м	ϵ	p_0 , МПа	T ₀ , К	λ
1	0,1	0,095	5	0,1	300	4
2	0,1	0,095	5,2	0,1	300	4,05
3	0,1	0,095	5,4	0,1	300	4,1
4	0,1	0,095	5,6	0,1	300	4,15
5	0,1	0,095	5,8	0,1	300	4,2
6	0,1	0,095	6	0,1	300	4,25
7	0,1	0,095	6,2	0,1	300	4,3
8	0,1	0,095	6,4	0,1	300	4,35
9	0,1	0,095	6,6	0,1	300	4,4
10	0,1	0,095	6,8	0,1	300	4,45
11	0,1	0,095	7	0,1	300	4,5
12	0,1	0,095	7,2	0,1	300	4,55
13	0,1	0,095	7,4	0,1	300	4,6
14	0,1	0,095	7,6	0,1	300	4,65
15	0,1	0,095	7,8	0,1	300	4,7
16	0,1	0,095	8	0,1	300	4,75
17	0,1	0,095	8,2	0,1	300	4,8
18	0,1	0,095	8,4	0,1	300	4,85
19	0,1	0,095	8,6	0,1	300	4,9
20	0,1	0,095	8,8	0,1	300	4,95
21	0,1	0,095	9	0,1	300	5
22	0,1	0,095	9,2	0,1	300	5,05
23	0,1	0,095	9,4	0,1	300	5,1
24	0,1	0,095	9,6	0,1	300	5,15
25	0,1	0,095	9,8	0,1	300	5,2
26	0,1	0,095	10	0,1	300	5,25
27	0,1	0,095	10,2	0,1	300	5,3
28	0,1	0,095	10,4	0,1	300	5,35
29	0,1	0,095	10,6	0,1	300	5,4
30	0,1	0,095	10,8	0,1	300	5,45

15

	31	0,1	0,095	11	0,1	300	5,5	
	k=	1,41	Повітря					
	Сmv=	0,71	Повітря					
3	Визначення параметрів циклу Тринклера. Побудувати діаграму циклу							
	Індивідуальне завдання							
	Варіант	D, м	S, м	ϵ	p_0 , МПа	T0, К	λ	ρ
	1	0,1	0,095	12	0,1	293	1,3	1,78
	2	0,1	0,095	12,2	0,1	293	1,35	1,78
	3	0,1	0,095	12,4	0,1	293	1,4	1,78
	4	0,1	0,095	12,6	0,1	293	1,45	1,78
	5	0,1	0,095	12,8	0,1	293	1,5	1,78
	6	0,1	0,095	13	0,1	293	1,55	1,78
	7	0,1	0,095	13,2	0,1	293	1,6	1,78
	8	0,1	0,095	13,4	0,1	293	1,65	1,78
	9	0,1	0,095	13,6	0,1	293	1,7	1,78
	10	0,1	0,095	13,8	0,1	293	1,75	1,78
	11	0,1	0,095	14	0,1	293	1,8	1,78
	12	0,1	0,095	14,2	0,1	293	1,85	1,78
	13	0,1	0,095	14,4	0,1	293	1,9	1,78
	14	0,1	0,095	14,6	0,1	293	1,95	1,78
	15	0,1	0,095	14,8	0,1	293	2	1,78
	16	0,1	0,095	15	0,1	293	2,05	1,78
	17	0,1	0,095	15,2	0,1	293	2,1	1,78
	18	0,1	0,095	15,4	0,1	293	2,15	1,78
	19	0,1	0,095	15,6	0,1	293	2,2	1,78
	20	0,1	0,095	15,8	0,1	293	2,25	1,78
	21	0,1	0,095	16	0,1	293	2,3	1,78
	22	0,1	0,095	16,2	0,1	293	2,35	1,78
	23	0,1	0,095	16,4	0,1	293	2,4	1,78
	24	0,1	0,095	16,6	0,1	293	2,45	1,78
	25	0,1	0,095	16,8	0,1	293	2,5	1,78
	26	0,1	0,095	17	0,1	293	2,55	1,78
	27	0,1	0,095	17,2	0,1	293	2,6	1,78
	28	0,1	0,095	17,4	0,1	293	2,65	1,78
	29	0,1	0,095	17,6	0,1	293	2,7	1,78
	30	0,1	0,095	17,8	0,1	293	2,75	1,78
	31	0,1	0,095	18	0,1	293	2,8	1,78
	k=	1,41	Повітря					
	Сmv=	0,71	Повітря					

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

(надається опис методів навчання)

Використовуються словесні методи навчання (лекції, пояснення, інструктажі), наочні методи (ілюстрації, демонстрації), практичні методи (практичні роботи).

МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту лабораторних робіт, виконання індивідуальних завдань, проведення контрольних робіт. Контроль складової робочої програми, яка освоюється під час самостійної роботи студента, проводиться:

- з лекційного матеріалу – шляхом перевірки конспектів;
- з практичних (лабораторних) занять, індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Контроль виконання курсової роботи включає поточний контроль за виконанням розділів роботи та захист перед комісією.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

Студент вважається допущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних занять та наявності розрахунково-графічної роботи.

РОЗПОДІЛ БАЛІВ, ЯКІ ОТРИМУЮТЬ СТУДЕНТИ, ТА ШКАЛА ОЦІНЮВАННЯ ЗНАНЬ ТА УМІНЬ (НАЦІОНАЛЬНА ТА ECTS)

Таблиця 1. Розподіл балів для оцінювання поточної успішності студента

Поточне тестування та самостійна робота															Сума
Змістовий модуль 1							Змістовий модуль 2							Змістовий модуль 3	
T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9	T10	T11	T12	T13	T14	P	100
5	5	5	5	5	5	10	5	5	5	5	5	5	5	25	

T1, T2, ... – номери тем змістових модулів.

Таблиця 2. Шкала оцінювання знань та умінь: національна та ECTS

Сума балів за всі види навчальної діяльності	Оцінка ECTS	Оцінка за національною шкалою
90 ... 100	A	відмінно
82 ... 89	B	добре
74 ... 81	C	
64 ... 73	D	задовільно
60 ... 63	E	
35 ... 59	FX	незадовільно з можливістю повторного складання
0 ... 34	F	незадовільно з обов'язковим повторним вивченням дисципліни

НАВЧАЛЬНО-МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

1.

(надається перелік складових навчально-методичного забезпечення навчальної дисципліни та посилання на сайт, де вони розташовані)

РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Базова література

№ п/п	Назва підручників, навчальних посібників, методичних вказівок, каталог інформаційного і матеріального забезпечення
1.	Дьяченко В.Г. Основы теплотехники и тепловые машины.- Харьков: НТУ «ХПИ», 2001.-145с.
2.	Колієнко А.Г. Термодинаміка: Навчальний посібник. – Львів: ЕКОінформ, 2006. – 130с.
3.	Абрамчук Ф.І., Гутаревич Ю.Ф., Долганов К.Є., Тимченко І.І. Автомобільні двигуни: Підручник – К.: Арістей, 2007. – 476 с.
4.	Процессы в перспективных дизелях; Под ред. А.Ф. Шеховцов.-Х.: «Основа», 1992.-352 с.
5.	Современные дизели: повышение топливной экономичности и длительной прочности; Под ред. А.Ф. Шеховцов.- К.: «Техника», 1992.-272с.
6.	Навчальний посібник із дисципліни “Термодинаміка” для студентів інженерних спеціальностей ”Теплогазопостачання і вентиляція”, “Обладнання нафтових і газових промислів”, “Видобування нафти і газу”, “Водопостачання та водовідведення”, ”Підйомно-транспортні, будівельні, дорожні, меліоративні машини та обладнання”. – Полтава: ПолтНТУ, 2005. – 125 с.
7.	Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Термодинаміка теплових двигунів» (Частина 1) для студентів спеціальності 142 «Енергетичне машинобудування». / уклад.: Ліньков О.Ю., Кравченко С.С. – Харків: НТУ «ХП», 2019. – 52 с.
8.	Методичні вказівки до лабораторних робіт з дисципліни «Термодинаміка теплових двигунів» (Частина 2) для студентів спеціальності 142 Енергетичне машинобудування. / уклад. Ліньков О.Ю., Кравченко С.С. – Харків, НТУ «ХП», 2019. – 28 с.

Допоміжна література

№ п/п	Назва підручників, навчальних посібників, методичних вказівок, каталог інформаційного і матеріального забезпечення
9.	Двигуни внутрішнього згоряння. Теорія [Текст] : підручник / В. Г. Дьяченко ; ред. А. П. Марченко ; НТУ “ХП”. - Харків : НТУ “ХП”, 2008. - 488 с. : іл. - ISBN 978-966-593-575-9
10.	История теплотехники [Текст] : учеб. пособие / А. А. Ларин, Д. Ю. Журило ; НТУ “ХПИ”. - Харьков : НТУ “ХПИ”, 2018. - 128 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

1. Сайт кафедри
<http://web.kpi.kharkov.ua/diesel/vidannya/>