

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

Кафедра двигунів та гібридних енергетичних установок  
(назва)

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Завідувач кафедри двигунів та гібридних енергетичних установок  
(назва кафедри)

Сергій КРАВЧЕНКО  
(підпис) (ініціали та прізвище)

«  »                      2022 року

**РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**

Теорія двигунів внутрішнього згорання  
(назва навчальної дисципліни)

рівень вищої освіти перший  
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 профільна підготовка  
(/загальна підготовка / професійна підготовка / дисципліна вільного вибору)

форма навчання денна / заочна  
(денна / заочна)

Харків – 2020 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Теорія двигунів внутрішнього згоряння

(назва дисципліни)

Розробники:

проф., д.т.н., проф.

\_\_\_\_\_ Ігор ПАРСАДАНОВ  
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

\_\_\_\_\_ \_\_\_\_\_  
(посада, науковий ступінь та вчене звання) (підпис) (ініціали та прізвище)

Робоча програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри

\_\_\_\_\_ двигунів та гібридних енергетичних установок \_\_\_\_\_  
(назва кафедри)

Протокол від «\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ року № \_\_\_\_\_

Завідувач кафедри ДтаГЕУ \_\_\_\_\_ Сергій КРАВЧЕНКО  
(назва кафедри) (підпис) (ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

Шифр та назва освітньої програми	ПБ Гаранта ОП	Підпис, дата
142 Енергетичне машинобудування	Оксана ЛИТВИНЕНКО	

Голова групи забезпечення

спеціальності \_\_\_\_\_ Пильов В.О.

(ПБ, 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 вивчення дисципліни «Теорія двигунів внутрішнього згоряння» – на основі забезпечення розуміння фізико-хімічних явищ і особливостей перетворення хімічної енергії палива у механічну енергію сформуванню знання в області організації робочих процесів та розвитку навички щодо розрахунків дійсних циклів двигунів внутрішнього згоряння і напрямків досягнення високих енергетичних, економічних, екологічних показників.

Компетентності: ФК1; ФК2; ФК3; ФК4; ФК5; ФК6; ФК7; ФКС4-2; ФКС4-3; ФКС2-1.

Результати навчання: ПР2; ПР4; ПР5; ПР6; ПР11; ПР12; ПР14; ПРС4.1; ПРС4.2; ПРС4.3.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вступ до спеціальності: основи двигунів та гібридних енергетичних установок транспортних засобів. Ознайомча практика	Хімотологія та нуль-вуглеводневі джерела живлення силових агрегатів транспортних засобів
Конструкції енергетичних установок транспортних засобів	Транспортні засоби з двигунами та гібридними силовими установками
	Динаміка та міцність силових агрегатів транспортних засобів
	Експлуатація та ремонт силових агрегатів транспортних засобів
	Випробування силових агрегатів транспортних засобів

## 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
5	150/ 5	80	70	48	16	16	КР	2		Е

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 53,3 (%):

## 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	4	<p>Семестр 5.</p> <p><b>Змістовий модуль № 1.</b> Теоретичні основи робочих процесів в двигунах внутрішнього згоряння</p> <p><u>Тема 1.</u> Галузь застосування та класифікація ДВЗ. Роль і застосування ДВЗ в економіці країни. Вимоги та класифікація ДВЗ, особливості розробки і експлуатації ДВЗ. Предмет і задачі дисципліни.</p>	1, 3, 4
2	Л	6	<p><u>Тема 2.</u> Основні визначення, термодинамічні та дійсні цикли ДВЗ. Принцип роботи двигунів різного типу, основні параметри та показники роботи ДВЗ. Термодинамічні і дійсні цикли ДВЗ.</p>	1, 3, 4, 5
3	Л	8	<p><u>Тема 3.</u> Робочий цикл і індикаторні показники ДВЗ. Процеси дійсних циклів ДВЗ. Індикаторні діаграми і індикаторні показники ДВЗ. Визначення індикаторних показників дійсних циклів.</p>	1, 3, 4, 5
4	Л	6	<p><u>Тема 4.</u> Техніко-економічні показники ДВЗ. Механічні втрати і ефективних показники ДВЗ. Порівнянні показники ДВЗ.</p> <p>Модульний контроль 1.</p> <p><b>Змістовий модуль № 2.</b> Паливо і робоче тіло. Процеси в надпоршневій порожнині та газообміну в ДВЗ.</p>	1, 3, 4
5	Л	6	<p><u>Тема 5.</u> Паливо для ДВЗ, його склад та основні показники. Паливо для ДВЗ його склад та основні показники. Теплота згоряння палива.</p>	1, 3, 4
6	Л	6	<p><u>Тема 6.</u> Робоче тіло в ДВЗ. Зміна складу робочого тіла в надпоршневій порожнині ДВЗ протягом циклу, його характеристики. Зміна складу робочого тіла в надпоршневій порожнині ДВЗ протягом циклу. Основні рівняння стану робочого тіла в відкритій термодинамічній системі. Склад продуктів згоряння при повному і неповному згорянні палива.</p>	1, 2, 3, 4

1	2	3	4	5
7	Л	6	<p><u>Тема 7.</u> Диференційні рівняння процесів в надпоршневій порожнині.</p> <p>Розрахункова схема тепло - і масообміну в надпоршневій порожнині двигуна. Основи математичної моделі процесів газообміну у надпоршневій порожнині циліндра. Зміна тиску в надпоршневій порожнині двигуна протягом розрахункового проміжку часу. Теплообмін між робочим тілом і стінками надпоршневій порожнини.</p>	1, 2, 3
8	Л	6	<p><u>Тема 8.</u> Процеси газообміну в ДВЗ.</p> <p>Процеси перетікання робочого тіла через органи газорозподілу. Коефіцієнт витрат, ефективна площа прохідних перерізів органів газорозподілу. Діаграми процесів газообміну чотиритактного двигуна з наддувом і без наддуву. Визначення показників газообміну в чотиритактних ДВЗ. Процеси в надпоршневій порожнині в двотактних ДВЗ.</p> <p>Модульний контроль 2.</p>	1, 2, 3
9	ПЗ	16	<p><b>Змістовий модуль № 3.</b></p> <p>Тема 9. Розрахунок робочого процесу ДВЗ. Допоміжні розрахунки. Розрахунок процесу газообміну.</p>	1, 2, 3, 7
10	ЛЗ	16	<p><b>Змістовий модуль № 4.</b></p> <p>Тема 10. Лабораторні роботи: методи випробування ДЗЗ. Визначення техніко-економічних показників ДВЗ.</p>	
Разом (годин)		80		

#### Примітки

1. Номер семестру вказують, якщо дисципліна викладається у декількох семестрах.
2. У показнику «Разом (годин)» кількість годин буде відрізнятися від загальної кількості аудиторних годин на кількість годин, що відведена на вивчення тем та питань, які вивчаються студентом самостійно (п. 3 додатку 8).
3. У графі 5 вказується номер відповідно до Додатку 14.

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	12
2	Підготовка до практичних (лабораторних) занять	8
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	
4	Виконання індивідуального завдання: КР	50
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	70

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Курсова робота

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	Розрахунок робочого процесу ДВЗ Основні параметри і показники двигуна-прототипу визначаються індивідуально для кожного студента згідно додатку 1 «Методичні вказівки до розрахункової роботи «Розрахунок робочих процесів в двигуні внутрішнього згоряння з дисципліни «Теорія двигунів внутрішнього згоряння» : Харків, НТУ «ХП», 48 с.	15



## **МЕТОДИ НАВЧАННЯ**

(надається опис методів навчання)

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

## **МЕТОДИ КОНТРОЛЮ**

Поточний контроль реалізується у формі опитування, захисту розрахункової і лабораторних робіт, проведення модульних 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 розрахункової роботи включає поточний контроль за виконанням розділів роботи та захисту по завершенні.

Семестровий контроль проводиться у формі екзаменів (з оцінкою).

Студент вважається допущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання усіх практичних, лабораторних занять.

## 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				
T1	T2	T3	T4	100
8	10	12	10	
Змістовий модуль 2				
T5	T6	T7	T8	
10	10	10	10	
Змістовий модуль 3		Змістовий модуль 4		
T9		T10		
10		10		

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

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

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

1	Дяченко В.Г. Двигуни внутрішнього згоряння. Теорія / Підручник – Харків: НТУ „ХП”, 2008. – 488 с.
2	Heywood John B. Internal Combustion Engine fundamentals / Textbook – New York: Mc Graw-Hill Book Company, 1988. – 929 p.
3	Марченко А.П., Парсаданов І.В., ТОВАЖНЯНСЬКИЙ Л.Л., ШЕХОВЦОВ А.Ф. Двигуни внутрішнього згоряння. Екологізація ДВЗ / Підручник за ред. А.П. Марченка та А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. – 354 с.
4	Разлейцев Н.Ф. Моделирование и оптимизация процесса сгорания в дизелях.- Харьков, 1980.- 169 с.

### Допоміжна література

5	Дьяченко В.Г. Методические указания к курсовой работе по дисциплине «Теория двигателей внутреннего сгорания». – Харьков: ХНАДУ, 2001. – 36 с..
---	--

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

Сайт кафедри: <https://web.kpi.kharkov.ua/diesel/>