

**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**

Конструкції енергетичних установок транспортних засобів  
(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 Профільна підготовка  
(загальна підготовка / професійна підготовка; обов'язкова/вибіркова)

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

Харків – 2022 рік

## ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Конструкції енергетичних установок транспортних засобів

(назва дисципліни)

Розробники:

проф., д.т.н., проф.

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Володимир ПИЛЬОВ

(ініціали та прізвище)

зав.каф., к.т.н., доц.

(посада, науковий ступінь та вчене звання)

(підпис)

Сергій КРАВЧЕНКО

(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

(назва кафедри)

(підпис)

Сергій КРАВЧЕНКО

(ініціали та прізвище)

## ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

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

Голова групи забезпечення

спеціальності \_\_\_\_\_ Пильов В.О.

(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

В рамках курсу вивчаються основні поняття та визначення теоретичних основ та конструкцій енергетичних установок транспортних засобів, їх призначення та роль в світовій енергетиці; класифікація теплових двигунів, схемні рішення, переваги і недоліки двигунів внутрішнього згоряння, електричних двигунів, комбінованих та гібридних силових установок; склад механізмів і систем, конструктивні особливості елементів двигунів внутрішнього згоряння та гібридних силових установок.

Мета вивчення навчальної дисципліни обумовлена потребою забезпечення майбутніх фахівців теоретичними знаннями та практичними навичками, необхідними для створення та експлуатації прогресивних конструкцій енергетичних установок транспортних засобів

Компетентності: ФК1; ФК2; ФК3; ФК4; ФК5; ФК6; ФК7; ФК8; ФК9; ФК10; ФК11; ФК12; ФКС4-1; ФКС4-2; ФКС4-3; ФКС2-2; ФКС2\_3.

Результати навчання ПР3; ПР4; ПР6; ПР7; ПР10; ПР11; ПР12; ПР13; ПР14; ПР15; ПР16; ПР17; ПР18; ПР19; ПР20; ПР21; 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	Теорія двигунів внутрішнього згоряння
	Хімотологія та нуль-вуглеводневі джерела живлення силових агрегатів 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			Залік	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<b>4</b>	<b>150/ 5</b>	<b>64</b>	<b>86</b>	<b>48</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>КР</b>			<b>Є</b>

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	<u>Вступ</u> Організаційні питання. Розподіл навчального часу за окремими видами навчальних занять. Зміст лекційного курсу. Актуальність, мета вивчення дисципліни і її місце в системі знань і навичок фахівця. Основна і допоміжна література.	
2	Л	6	<p><b>Тема 1. Поняття теплових двигунів та ДВЗ. Їх роль в світовій енергетиці.</b>                      Поняття теплоти, роботи, поняття теплової машини. Класифікація теплових двигунів. Устрій та принцип дії теплових двигунів. Парові двигуни. Парова та газова турбіна. Реактивний двигун. Двигуни внутрішнього згорання. Комбіновані двигуни. Поняття когенерації та тригенерації. Гібридні силові установки з ДВЗ.                      Розподіл первинних джерел енергії. Моторизація країн. Енергоспоживання, енергетична незалежність країн. Виробництво та споживання електричної енергії в Україні. Прогноз споживання електричної енергії в Україні за групами споживачів                      Використання альтернативних палив, матеріалів, конструкцій.                      Принцип перетворення теплової енергії в ДВЗ.                      Основи конструкції ДВЗ.</p>	
	Л	2	<p><b>Тема 2. Загальна характеристика ДВЗ як джерела енергії.</b>                      Широка областей застосування ДВЗ.                      Галузевий розподіл викидів забруднюючих речовин. Світові проблеми, пов'язані з використанням ДВЗ. Позитивні та негативні особливості ДВЗ. Майбутнє двигуна внутрішнього згорання.</p>	
	Л	6	<p><b>Тема 3. Загальна класифікація ДВЗ.</b>                      Класифікація ДВЗ за конструкцією кривошипно-шатунного механізму                      Класифікація ДВЗ за розміщенням та числом робочих циліндрів                      Класифікація ДВЗ за ступенем швидкості                      Класифікація ДВЗ за напрямом обертання</p>	

			<p>колінчастого валу</p> <p>Класифікація ДВЗ за родом палива, що застосовується</p> <p>Класифікація ДВЗ за способом сумішоутворення</p> <p>Класифікація ДВЗ за способом відтворення робочого циклу</p> <p>Класифікація ДВЗ за способом займання робочої суміші</p> <p>Класифікація ДВЗ за способом наповнення циліндру</p> <p>Класифікація ДВЗ за призначенням</p> <p>Маркування ДВЗ</p>	
	ПЗ	2	Класифікація та маркування ДВЗ	
	Л	8	<p><b>Тема 4. Двигуни внутрішнього згоряння. Основні поняття та визначення.</b></p> <p>Типи ДВЗ. Устрій та принцип дії ДВЗ. Октанове, цетанове, метанове число палив. Нижча та вища теплота згоряння палив. Індикаторні та ефективні показники двигунів. Показники якості паливо-повітряної суміші. Коефіцієнт надлишку повітря. Коефіцієнт залишкових газів. Коефіцієнт наповнення циліндру. Механічний ККД ДВЗ. Ефективний ККД ДВЗ. Індикаторна та ефективна потужність</p>	
4	Л	8	<p><b>Тема 5. Способи газообміну в ДВЗ</b></p> <p>Робочий цикл ДВЗ. Такт. Чотири- та двотактні двигуни. Газообмін в чотиритактних двигунах. Газообмін в двотактних двигунах. Петльова, клапанно-щільова, прямоточна продувка.</p>	
	ПЗ	4	Закріплення матеріалу тем 1-5	
	Л	6	<p><b>Тема 6. Механізми та системи двигунів внутрішнього згоряння.</b></p> <p>Газорозподільний механізм. Кривошипно-шатунний механізм. Системи ДВЗ. Пизначення та склад механізмів і систем.</p>	
	ПЗ	2	Основні механізми та системи ДВЗ. Кривошипно-шатунний механізм. Газорозподільний механізм. Основні елементи: поршнева група, шатунна група, остов двигуна, гільза циліндру.	
	ПЗ	2	Механізми газообміну ДВЗ. Регулювання механізмів	
5	ПЗ	2	Системи дизелів, бензинових та газових ДВЗ. Система змащення. Система охолодження. Система живлення повітрям. Схеми наддуву повітрям дизелів. Система живлення палива двигунів з примусовим запалюванням. Система живлення палива дизелів. Типи систем двигунів внутрішнього згоряння.	
6	Л	6	<b>Теми 6-10. Вагомі відомості щодо окремих положень курсу.</b>	



			Поршень. Шатун. Колінчастий вал. Механізм газорозподілу. Головка та блок циліндрів.	
7	ПЗ	4	Закріплення матеріалу тем 6-10	
8	Л	4	Тема 11. Гібридні силові установки. Схеми, устрій та принцип дії силових гібридних установок.	
Разом (годин)		64		

## САМОСТІЙНА РОБОТА

№ з/п	Назва видів самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу	36
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	
4	Виконання індивідуального завдання	50
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	86

## ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

### Курсова робота

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1	За індивідуальними даними, що надав викладач виконати розрахунки теплового балансу двигуна та даними розрахунками спроектувати системи змащення та охолодження дизеля	15

## **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, 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 занять, індивідуальних завдань – за допомогою перевірки виконаних завдань.

Контроль виконання реферату включає поточний контроль за виконанням розділів роботи.

Семестровий контроль проводиться у формі екзамену.

Студент вважається допущеним до семестрового контролю з навчальної дисципліни за умови повного відпрацювання завдань та реферату.

## 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
T1-T5	T6-T11	КР	
40	35	25	100

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	Тимченко І.І. та ін. Автомобільні двигуни / І.І.Тимченко, Ю.Ф.Гутаревич, К.Є.Долганов, М.Р.Муждобаєв; за ред. І.І.Тимченка. – Х.: Основа, 1995. – 464 с.
2	Двигуни внутрішнього згорання: Серія підручників у 6 томах. Т.1. Розробка конструкцій форсованих двигунів наземних транспортних машин. / За редакцією проф. А.П. Марченка, засл. діяча науки України, проф. А.Ф. Шеховцова – Харків: Видавн. центр НТУ “ХПІ”, 2004. – с.
3	Конструкция форсированных двигателей наземных транспортных машин. Часть 2, Учебн. пособие / Н.К.Рязанцев. – Харьков: ХГПУ, 1996.
4	Конструктивные отличия и особенности технической эксплуатации ДВС в условиях стран Азии, Африки и Латинской Америки / Под ред. А.Ф.Шеховцова – К: 1988.

### Допоміжна література

5	Методические указания «Расчет на прочность деталей шатунно-поршневой группы автотракторных двигателей» - Х.: ХПИ, 1984.
---	---

## ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

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