

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)

_____ С.С. Кравченко
(підпис) (ініціали та прізвище)

« » _____ 2022 року

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Електронні системи керування та діагностики 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 Гібридні та електричні транспортні енергетичні установки
(назва)

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

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

Харків – 2022 рік

ЛИСТ ЗАТВЕРДЖЕННЯ

Робоча програма з навчальної дисципліни Електронні системи керування та діагностики енергетичних установок транспортних засобів
(назва дисципліни)

Розробники:

доц., к.т.н.

доц., к.т.н.

ст. викл., к.т.н.

С.Ю. Білик

Д.В. Мешков

А.В. Савченко

(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, яка забезпечує викладання дисципліни)

Протокол від «__» _____ 20__ року № _____

Завідувач кафедри ДГЕУ _____ Сергій КРАВЧЕНКО

(назва кафедри)

(підпис)

(ініціали та прізвище)

ЛИСТ ПОГОДЖЕННЯ

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

Голова групи забезпечення

спеціальності Володимир ПИЛЬОВ_____

(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 вивчення дисципліни - застосування комп'ютерних систем керування ДВЗ дозволяє значно підвищити техніко-економічні показники сучасних двигунів. При цьому використання обчислювальної техніки набуло стратегічного значення в питаннях збору та обробки інформації, підвищення якості труда, розробки конкурентоспроможної техніки. В повному обсязі це стосується й питань розвитку вітчизняного моторобудування, підвищення якості та конкурентоспроможності двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) як на внутрішньому, так і на зовнішньому ринках, забезпечення нових технологій проектування та управління ДВЗ. Завдання дисципліни - забезпечити майбутніх інженерів теоретичними знаннями та практичними навичками і вміннями, що є необхідними для вирішення проблем, пов'язаних з забезпеченням світового рівня вітчизняних двигунів внутрішнього згоряння шляхом знання систем керування двигуном внутрішнього згоряння. Для її вирішення потрібно забезпечити вирішення наступного кола завдань: оволодіння знаннями по загальній будові систем керування ДВЗ, призначенню її основних частин; оволодіння операційно-алгоритмічним стилем мислення; порозуміння ідей керування ДВЗ та межі їх застосування.

Компетентності ФК5; ФК8; ФКС4-1; ФКС4-2.

Результати навчання ПР4; ПР5; ПР6; ПР7; ПР14; ПРС4-1; ПРС4-2; ПРС4-3.

Структурно-логічна схема вивчення навчальної дисципліни

Попередні дисципліни:	Наступні дисципліни:
Вступ до спеціальності: Експлуатація і ремонт силових агрегатів транспортних засобів. Ознайомча практика	Диплом бакалавра
Теорія силових агрегатів транспортних засобів	
Конструкції 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	Екзамен
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
8	120/ 4	48	72	32		16	РЕ		3	

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до загального обсягу складає 40 (%):

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	Змістовий модуль 1. Системи керування дизельних двигунів внутрішнього згорання Вступ. Суттєві переваги електронного керування двигунами. Напрямки розвитку електронного керування двигунами. Перспективи використання комп'ютерних систем керування.	
2	Л	2	<u>Тема 1.</u> Вимоги до комп'ютерних систем керування ДВЗ. Забезпечення ефективності керування процесами у двигунах. Вибір раціонального командного параметра забезпечення принципу програмного керування.	
3	Л	4	<u>Тема 2.</u> Реалізація принципу адаптивності. Класифікація та загальна структура сучасних комп'ютерних систем (КСК) ДВЗ.	
4	ЛЗ	4	Діагностика КСК паливоподачею.	
5	Л	4	<u>Тема 3.</u> Комп'ютерна підсистема керування (КПСК) паливоподачею і системою запалювання у бензинових двигунах. Вимоги до КПСК паливоподачею бензинових двигунів. Схемні та конструктивні особливості підсистем керування паливоподачею у двигунах з іскровим запалюванням.	
6	ЛЗ	4	Діагностика КСК запалювання.	
7	Л	4	<u>Тема 4.</u> Датчики та виконавчі пристрої КПСК паливоподачею та запалювання. Вивчення характеристик управляючих сигналів у системах запалення та паливоподачі.	
8	Л	4	<u>Тема 5.</u> КПСК паливоподачею у дизельних двигунах. Можливості поліпшення паливоподачі у сучасних дизелях. Вимоги до КПСК паливоподачею у дизелях. Схемні та конструктивні особливості підсистем керування паливоподачею у дизелях.	

9	Л	4	<p><u>Тема 6.</u> Огляд сучасних розробок щодо КПСК паливоподачею у дизелях провідних фірм світу. Датчики та виконавчі пристрої КПСК паливоподачею.</p> <p>Вивчення складу КПСК по натурним зразкам.</p>	
10	СР	30	Системи керування ДВЗ	
11	Л	4	<p>Змістовий модуль 2. Електронне керування повітропостачанням у двигунах, електронні блоки і канали адаптації ДВЗ за обраними критеріями.</p> <p><u>Тема 7.</u> Електронне керування повітропостачанням у двигунах. Шляхи поліпшення повітропостачання в ДВЗ та вимоги до КПСК.</p>	
12	Л	4	<p><u>Тема 8.</u> Основи побудови КПСК повітроподачею в ДВЗ. Датчики та виконавчі пристрої комп'ютерних підсистем керування повітроподачею.</p>	
13	Л	4	<p>Тема 9. Електронне керування рівнем токсичних викидів двигунів. Проблеми нейтралізації відпрацьованих газів та вимоги до КПСК паливо-повітропостачанням та КБК рівнем токсичності ДВЗ. Датчики та виконавчі пристрої КБК екологічними характеристиками ДВЗ.</p>	
14	ЛЗ	4	Діагностика КСК повітропостачання.	
15	Л	4	<p><u>Тема 10.</u> Електронне керування тепловим станом та надійністю ДВЗ. Електронне авторегулювання теплового стану ДВЗ. Шляхи забезпечення експлуатаційної надійності ДВЗ й вимоги до КБК. Особливості КБК надійністю ДВЗ.</p>	
16	ЛЗ	4	Діагностика КСК систем змащування та охолодження.	
17	Л	4	<p><u>Тема 11.</u> Експлуатація комп'ютерних систем керування ДВЗ. Стабільність та надійність КСК ДВЗ. Основи діагностування КСК ДВЗ. Ідентифікація та усунення експлуатаційних несправностей в електронних системах керування ДВЗ. Приклади системних тестерів сучасних КСК ДВЗ.</p> <p>Вивчення та використання електронних тестерів типу MOT-251 та KTS-520.</p>	

18	Л	4	<u>Тема 12.</u> Резерви підвищення ефективності КСК ДВЗ. Напрямки перспективних розробок ДВЗ з комп'ютерним керуванням.	
19	СР	26	Майбутнє комп'ютерних технологій керування ДВЗ.	
Разом (годин)		120		

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	40
2	Підготовка до практичних(лабораторних, семінарських) занять	16
3	Самостійне вивчення тем та питань, які не викладаються на лекційних заняттях	
4	Виконання індивідуального завдання	
5	Інші види самостійної роботи	
	Разом	56

ІНДИВІДУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ

(вид індивідуального завдання)

№ з/п	Назва індивідуального завдання та (або) його розділів	Терміни виконання (на якому тижні)
1		

МЕТОДИ НАВЧАННЯ

(надається опис методів навчання)

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

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

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	T...	Tn	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	Марченко А.П. Двигуни внутрішнього згоряння: Серія підручників. Т.3. Комп'ютерні системи керування ДВЗ / А.П. Марченко, М.К. Рязанцев, А.Ф. Шеховцов; за ред. А.П.Марченка. А.Ф. Шеховцова. – Харків: Прапор, 2004. – 344 с.

Допоміжна література

11	Шеховцов А.Ф. Комп'ютерні системи управління ДВЗ: Навч. посібник. – Харків: ХДПУ, 1995. – 256 с. – Рос. мовою.
12	Системы впрыскивания топлива фирмы Бош для экологически совместимых дизельных двигателей, Роберт Бош ГмбХ, Штутгарт, Производственный отдел К5. -1994. - 46 с.

ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ В ІНТЕРНЕТІ

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