

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

Групи АД-4, АД-3т

ЗАТВЕРДЖУЮ

Перший проректор з НПП

професор _____ С.Я. Ходирєв

“ ____ ” _____ 2019 року

РОБОЧА ПРОГРАМА

навчальної дисципліни

Системи ДВЗ

(назва навчальної дисципліни згідно освітньої програми)

підготовки

бакалавр

(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

в галузі знань

14 «Електрична інженерія»

(шифр і назва галузі знань)

спеціальності

142 «Енергетичне машинобудування»

(шифр і назва спеціальності)

за освітньою програмою¹

«Енергетичне машинобудування»

(назва освітньо-професійної (освітньо-наукової) програми)

мова навчання

державна

(мова, на якій проводиться навчання за робочою програмою)

2019 рік

¹ якщо програма навчальної дисципліни розроблена для декількох освітніх програм за даною спеціальністю, то вказуються усі освітні програми

1. Мета вивчення навчальної дисципліни. Метою вивчення навчальної дисципліни є: підготовка студентів до самостійного розв'язання фахових задач в галузі двигунобудування згідно з вимогами професійно-кваліфікаційної характеристики. А саме вивчення будови та розрахунку окремих систем ДВЗ.

Предметом вивчення навчальної дисципліни є система понять про принципи роботи, процеси і явища, що супроводжують роботу систем автотракторних двигунів та визначають їх споживчі якості.

Основними завданнями вивчення навчальної дисципліни є: формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок і уявлень, необхідних для розв'язання фахових задач, пов'язаних з обґрунтуванням вибору компонентів систем двигуна, їх основних показників і характеристик на етапі розробки технічного завдання, конструкторського проекту і пропозиції з урахуванням вимог замовника і сучасних тенденцій.

2. Передумови для вивчення дисципліни:

конструкція та динаміка ДВЗ, перспективи розвитку ДВЗ, електротехніка, екологія ДВЗ, САПР ДВЗ, ТМНТ, Теорія ДВЗ, теплотехніка.

3. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Характеристика навчальної дисципліни ²	
	денна форма навчання	заочна (дистанційна) форма навчання ³
Кількість кредитів - 4 Кількість годин - 120	вибіркова	
Семестр викладання дисципліни	7	(порядковий номер семестру)
Вид контролю:	<u>екзамен</u>	
Розподіл часу:		
- лекції (годин)	32	___
- лабораторні роботи (годин)	16	___
- практичні заняття (годин)		___
- самостійна робота студентів (годин)	42	___
- курсовий проект (годин)		___
- курсова робота (годин)		___
- розрахунково-графічна робота (контрольна робота)		___
- підготовка та складання екзамену (годин)	30	___

4. Очікувані результати навчання з дисципліни:

По завершенні вивчення дисципліни студенти повинні:

знати:

- сучасний стан та перспективи розвитку автомобільного двигунобудування в Україні та світі;
- робочі процеси систем ДВЗ;
- показники роботи систем ДВЗ;
- вплив роботи систем на екологію;
- принципи конструювання та розрахунок систем ДВЗ автотракторних засобів (АТЗ).

² Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то на кожний семестр за відповідною формою навчання заповнюється окремий стовпчик таблиці.

³ Якщо дисципліна на заочній (дистанційній) формі навчання не викладається, то графа “заочна форма навчання” відсутня.

вміти:

- використовувати мікропроцесорну техніку при проектуванні, розрахунку та керуванні системами ДВЗ;
- моделювати робочий цикл окремих систем ДВЗ з визначенням його техніко-економічних і екологічних показників;
- виконувати всі необхідні розробки конкретних систем ДВЗ, розрахунки та креслення з застосуванням сучасної обчислювальної техніки;
- провадити математичні та стендові дослідження систем ДВЗ для АТЗ за експлуатаційними та регульовальними характеристиками.

5. Критерії оцінювання результатів навчання

У відповідності з «Положенням про організацію навчального процесу в ХНАДУ» (СТВНЗ 7.1-01:2015 від 24.04.2015), розроблені єдині форми і методи контролю знань студентів та критерії оцінок.

Бали за шкалою ХНАДУ	Оцінка за національною шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	«Відмінно» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального.
80-89	Добре	B	«Дуже добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального.
75-79		C	«Добре» – теоретичний зміст курсу освоєний цілком, без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані, якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконанні з помилками.
67-74	Задовільно	D	«Задовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, але прогалини не носять істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано, деякі з виконаних завдань містять помилки.
60-66		E	«Посередньо» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, деякі практичні навички роботи не сформовані, багато передбачених програмою навчання навчальні завдання не виконані, або якість виконання деяких з них оцінено числом балів, близьким до мініимального.
35-39	Незадовільно	FX	«Умовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу освоєний частково, необхідні практичні навички роботи не сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань не виконано, або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мініимального; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання).
1-34		F	«Безумовно незадовільно» – теоретичний зміст курсу не освоєно, необхідні практичні навички роботи не сформовані, усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки, додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом).

6. Засоби діагностики результатів навчання тести, екзаменаційні білети.

7. Розподіл дисципліни у годинах за формами організації освітнього процесу та видами навчальних занять⁴

Назва теми лекційного матеріалу	Кількість годин		Назва тем	Кількість годин		Література
	очна	заочна		очна	заочна	
1	2	3	4	5	6	7
Семестр 7. (номер семестру)						
Тема 1. Призначення, будова, умова роботи та основні вимоги до систем впуску. Класифікація систем впуску двигунів різних типів та їх порівняльна оцінка. Особливості впускних систем бензинових, газових двигунів та дизелів.	2		СРС. Визначення раціональної довжини впускного тракту двигуна	2		1.1, 1.2, 2.1, 3.1,3.4
Тема 2. Агрегати системи впуску двигунів з наддувом (компресори, турбокомпресори, хвильові обмінники тиску). Схеми розрахунку систем впуску їх елементів та агрегатів. Перспективи удосконалення систем впуску.	2		ЛР. Огляд наочних моделей агрегатів наддуву. Порівняння колекторів двигунів з одно та двоступеневим наддувом СРС. Моделювання впускного колектору двигуна з різними варіантами наддуву.	2	3	1.1, 1.2, 1.5, 2.1, 2.3, 2.8, 3.8
Тема 3. Призначення, будова, умова роботи та основні вимоги до системи випуску. Класифікація систем випуску двигунів різних типів. Особливості випускних систем бензинових, газових, бензогазових двигунів та дизелів.	2		СРС. Дослідження змін параметрів відпрацьованих газів під час руху у впускній системі.	3		1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.6
Тема4. Призначення, будова, умови роботи та основні вимоги до системи охолодження (СО). Класифікація систем охолодження двигунів різних типів та їх порівняльна оцінка.	2		ЛР. Дослідження тепловіддачі радіатору системи охолодження. Порівняння різних типів радіаторів. СРС. Огляд сучасних технологій та матеріалів які застосовують в СО	2	2	1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.6
Тема5. Агрегати та елементи СО, їх призначення, будова, умови роботи, та схеми розрахунку. Радіатори. Теплові та аеродинамічні характеристики радіаторів. Методи дослідження та удосконалення СО.	2		СРС. Огляд високотемпературного охолодження двигуна.	3		1.1, 1.2, 2.1, 2.2, 2.3, 3.6

4

Якщо дисципліна викладається декілька семестрів, то теми розбивати посеместрово.

1	2	3	4	5	6	7
Темаб. Призначення, будова, умови роботи та основні вимоги до системи мащення(СМ). Класифікація СМ двигунів різних типів та їх порівняльна оцінка. Агрегати та елементи СМ, їх призначення, будова.	2		ЛР. Знайомство з елементами систем мащення. Дослідження продуктивності масляного насосу. СРС. Огляд сучасних матеріалів що застосовують в системах мащення двигунів.	2	3	1.1, 1.2, 2.1, 2.5, , 2.6, 3.8
Тема 7. Розрахунок СМ. Підшипники колінчастого валу. Схема розрахунку циліндричного підшипника. Перспективи удосконалення систем мащення.	2		СРС. Розрахунок системи мащення. Огляд сучасних методів змащення деталей двигуна.	2		1.1, 1.2, 2.2, 2.5, 3.8
Тема 8. Загальні відомості про карбюрацію. Процес приготування суміші в карбюраторному ДВЗ (КБД). Загальна схема системи живлення карбюраторного двигуна.. Робочий процес елементарного карбюратора. Характеристика елементарного та ідеального карбюратора та порівняння її з бажаною. Допоміжні системи сучасних карбюраторів.	2		ЛР. Знайомство з будовою карбюратора. Розбирання та складання карбюратору Pirburg. СРС. Огляд різних систем карбюратора. Знайомство з методиками налаштування	2	3	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.3, 2.7, 3.1, 3.2, 3.3.
Тема 9. Системи впорскування бензинового палива. Переваги і недоліки систем впорскування палива в порівнянні з карбюрацією. Класифікація систем впорскування. Типи та особливості будови основних застосовуваних систем впорскування. Головні напрямки подальшого розвитку систем впорскування.	2		СРС. Підбір форсунок для двигуна згідно заданої потужності.	3		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, , 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
Тема10. Типи та особливості будови основних застосовуваних систем впорскування. Вивчення основних елементів систем впорскування, їх розрахунок. Головні напрямки подальшого розвитку систем впорскування.	2		ЛР. Знайомство з конструкцією паливних насосів. Дослідження системи впорскування на стенді. СРС. Вибір паливного насосу для бензинового двигуна. Розрахунок паливного насосу.	2	3	1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, , 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4

1	2	3	4	5	6	7
Тема11. Системи живлення дизелів. Вплив паливної апаратури на робочий цикл і показники роботи дизеля. Призначення будова, умови роботи та вимоги до паливних систем дизелів. Елементи класифікації систем живлення дизелів.	2		СРС. Аналітичний огляд методик вибору паливної апаратури дизелів	3		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, , 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
Тема12 Будова та робота основних агрегатів систем живлення (насоса, форсунок), їх функції, характеристики та вимоги до них. Процес вприскування палива. Схеми розрахунку систем живлення та параметрів їх агрегатів. Циклова подача палива та способи її зміни в залежності від режиму роботи ДВЗ. Характеристики подачі палива та їх коректування.	2		ЛР. Знайомство з елементами систем живлення дизелів. Дослідження розпилювачів форсунок методом проливання. Налаштування тиску початку підйому голки розпилювача. СРС. Огляд сучасного обладнання для налаштування форсунок та насос форсунок дизелів.	2 3		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, , 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
Тема13. Допоміжні агрегати і елементи паливних систем дизелів. Відомості про матеріали для систем живлення дизелів. Особливості конструкції та роботи систем живлення дизелів на легких, важких та сіркових паливах. Перспективи удосконалення систем живлення паливом дизелів.	2		ЛР. Дослідження паливної апаратури дизеля на безмоторному стенді. СРС. Огляд сучасного обладнання для налаштування паливних насосів високого тиску.	2 3		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, , 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
Тема14 Паливні системи газових ДВЗ: призначення, будова, умови роботи та конструктивні особливості. Методи регулювання. Схема розрахунку елементів газової апаратури. Паливні системи бензогазових ДВЗ. Способи переобладнання газового двигуна в бензогазовий.	2		СРС. Дослідження еволюції систем живлення двигунів газовим паливом	2		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, , 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
Тема15. Паливні системи газодизелів. Загальна схема системи живлення газодизеля, її елементи та їх функції. Особливості роботи та регулювання. Схема			ЛР. Знайомство з елементами паливної апаратури газових ДВЗ. Розбирання та складання елементів дозування газового палива. Налаштування ходу клапану			1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, , 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4

1	2	3	4	5	6	7
розрахунку елементі газової апаратури. Особливості роботи паливних систем ДВЗ, що працюють на альтернативних паливах. Перспективи удосконалення газових ДВЗ.	2		за допомогою індикатора. СРС. Знайомство з сучасними засобами діагностики паливних систем газових двигунів.	2		
Тема 16. Системи пуску Призначення системи пуску СП ДВЗ. Критерії оцінки. Умови і особливості пуску ДВЗ. Основні вимоги до СП. Класифікація СП. Вибір потужності пускових пристроїв. Основні засоби пуску та полегшення пуску. Головні напрямки подальшого вдосконалення СП ДВЗ.	2		СРС. Знайомство з методами пуску двигунів у важких кліматичних умовах.	2		1.1, 1.2, 1.3, 1.4, 1.5, 2.1, 2.2, 2.6, 3.1, 3.2, 3.3, 3.4
Інтегрований іспит.				30		
Усього за семестр	32			88		
УСЬОГО за дисципліну	32			88		

8. Орієнтовна тематика індивідуальних та/або групових занять⁵

1. Розрахунок системи мащення двигуна.
2. Розрахунок системи охолодження двигуна.
3. Розрахунок систем впуску та випуску двигуна.
4. Розрахунок системи паливоподачі двигуна.

9. Форми поточного та підсумкового контролю: тестові завдання, усне опитування, модульний контроль, екзаменаційні білети.

10. Інструменти, обладнання та програмне забезпечення: лабораторний стенд з двигуном MeM3-307; лабораторний стенд для дослідження бензинової паливної апаратури; лабораторний стенд для дослідження дизельної паливної апаратури; ПЗ Microsoft Excel; ПЗ MathCad; ПЗ Autodesk Inventor; ПЗ Autodesk CFD, ПЗ “Diesel-RK”.

11. Рекомендовані джерела інформації

1. Базова література

- 1.1. Тимченко І.І., Жадан П.В., Жилін С.С. Системи ДВЗ. Навчальний посібник. /За загальною редакцією І.І. Тимченка. – Харків.: Вид-во ХНАДУ. – 2007. – 204 с.
- 1.2. Тимченко І.І., Єфремов А.О., Манойло В.М., Тимченко Д.І. Лабораторний практикум “Системи ДВЗ”. – Харків.: Вид-во ХНАДУ. – 2009. – 87 с.
- 1.3. Гутаревич Ю.Ф. та ін. Екологія та автомобільний транспорт. /Навч. посібн. К.: “Арістей”, 2006. – 292 с.

⁵ Вказується орієнтовна тематика КП, КР, ргр, якщо вони передбачені навчальною програмою

1.4. Абрамчук Ф.І. та ін. Автомобільні двигуни. Підручник, 3-є видання К.: Арістей, 2007. – 475 с.

2. Допоміжна література

2.1 Двигатели внутреннего сгорания. Системы поршневых и комбинированных ДВС: Учебник. Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова 4-е изд.; М.: Машиностроение, 1985. – 455 с.

2.2 Гутаревич Ю.Ф., Копач А.О. Випробування двигунів внутрішнього згорання. К.: НТУ, 2002. – 191 с.

2.3 Колчин А.И., Демидов В.П. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. Учебное пособие. – М.: Высшая школа, 2003. – 436 с.

2.4 Дратанов Б.Х., Круглов М.Г., Обухова В.С. Конструирование впускных и выпускных клапанов двигателей внутреннего сгорания. К. Вища школа., 1987 – 175 с.

2.5 Долганов К.Є. та ін. Автомобілі з бензогазовими двигунами і газодизелями. К.: Техніка, 1991. – 128 с.

2.6 Федоров В.В., Сахно В.П. Розрахунок реактивних глушників „Автошляховик України”. - №4, 2001. – с.20-21.

2.7 Минкин М.Л. Пуск автотракторных дизелей. М.: Машгиз 1948. – 124 с.

3. Інформаційні ресурси

3.1. <http://www.muscle-cars.ru/article>;

3.2. <http://www.redline-48.narod.ru/ua/>;

3.3. <http://www.probe.ru>.

3.4. <http://m2motors.com.ua>

3.5. www.autoreview.ru/knowhow/num8/page1.htm

3.6. <http://autoustroistvo.ru/>

3.7. http://amastercar.ru/articles/auto_repair_device.shtml

3.8. <http://www.automan.ru/books/book2/1.shtml>

3.9. <http://dic.academic.ru/dic.nsf/bse/82768/Двигатель>

3.10. <http://www.cogeneration.com.ua/htm/part1.htm>

3.11. <http://www.cogeneration.com.ua/htm/part2.htm>

Розроблено та внесено: кафедрою двигунів внутрішнього згорання
(повне найменування кафедри)

Розробник (и) програми: доцент, к.т.н. А.П. Кузьменко
(посада, наук. ступінь, вчене звання), (підпис) (ПІБ розробників)

Обговорено та рекомендовано до затвердження на засіданні кафедри Протокол № 1
від “2” вересня 2019 р.
(номер) (та дата протоколу)

Завідувач кафедри д.т.н., проф. Ф.І. Абрамчук
(науковий ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ завідувача кафедри)

Погоджено

Декан автомобільного факультету
(повна назва факультету, де читається дисципліна)

д.т.н., проф. О.В. Сараєв
(наук. ступінь, вчене звання) (підпис) (ПІБ декана)

“ ” 20 року
(день) (місяць) (рік)

© _____, 20__ рік

© _____, 20__ рік