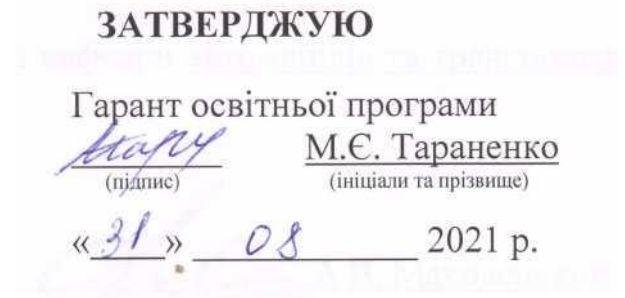


Міністерство освіти і науки України
Національний аерокосмічний університет ім. М.Є. Жуковського
«Харківський авіаційний інститут»

Кафедра автомобілів та транспортної інфраструктури (№ 107)



**РОБОЧА ПРОГРАМА ОБОВ'ЯЗКОВОЇ
НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ**
«Автомобільні двигуни»

Галузь знань: 27 «Транспорт»

Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт»

Освітня програма: «Автомобілі та автомобільне господарство»

Форма навчання: денна

Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)

Харків 2021 рік

Розробник: Пода В.Б. канд. техн. наук доцент каф. 107


(підпис)

Робочу програму розглянуто на засіданні кафедри № 107 автомобілів та транспортної інфраструктури

Протокол № 1 від “ 31 ” 08 2021 р.

Завідувач кафедри к.т.н., доцент
(науковий ступінь і вчене звання)


(підпис)

А.В. Маковецький
(ініціали та прізвище)

1. Опис навчальної дисципліни

Найменування показників	Галузь знань, спеціальність, освітня програма, рівень вищої освіти	Характеристика навчальної дисципліни (денна форма навчання)
Кількість кредитів - 6	Галузь знань: 27 «Транспорт» Спеціальність: 274 «Автомобільний транспорт» Освітня програма: «Автомобілі та автомобільне господарство» Рівень вищої освіти: перший (бакалаврський)	Обов’язкова
Кількість модулів - 1		Навчальний рік 2021/2022 Семестр 5-й Лекції* 48 годин Практичні, семінарські* 0 годин Лабораторні* 32 години Самостійна робота 100 годин Вид контролю модульний контроль, іспит
Кількість змістовних модулів - 3		
Індивідуальне завдання -		
Загальна кількість годин - 80/180		
Кількість тижневих годин для денної форми навчання: аудиторних – 5; самостійної роботи – 6,25		

Співвідношення кількості годин аудиторних занять до самостійної та індивідуальної роботи становить 80*/100

*Аудиторне навантаження може бути збільшено або зменшено на одну годину в залежності від розкладу занять.

2. Мета та завдання навчальної дисципліни

Мета вивчення: надання студентам знань щодо теорії і загального устрою автомобільних поршневих двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ) і основних його систем.

Завдання: надати студентам знання та уміння щодо принципів роботи, основних показників і їх розрахунку, загального устрою автомобільних ДВЗ і їх систем.

Компетентності, які набуваються:

- здатність використовувати у професійній діяльності знання з основ конструкції, експлуатаційних властивостей, робочих процесів і основ розрахунку автомобільних транспортних засобів;
- здатність застосовувати спеціалізоване програмне забезпечення для розв'язання складних спеціалізованих задач автомобільного транспорту;
- здатність проведення вимірювального експерименту і обробки його результатів;
- здатність аналізувати технологічні процеси експлуатації, обслуговування й ремонту об'єктів автомобільного транспорту як об'єкта управління, застосовувати експертні оцінки для вироблення управлінських рішень щодо подальшого функціонування підприємства, забезпечувати якість його діяльності.

Очікувані результати навчання:

- знати основні схеми поршневих двигунів внутрішнього згоряння і принципи їх роботи;
- знати основи їх теорії і розрахунку;
- знати загальний устрій автомобільних двигунів і конструкцію основних їх деталей і вузлів;
- знати призначення, склад і принципи функціонування систем двигуна;
- вміти визначати тип автомобільного двигуна;
- вміти пояснити принцип дії поршневого двигуна та призначення його агрегатів;
- вміти розраховувати основні показники двигуна і орієнтуватися в показниках двигунів різних типів;
- вміти орієнтуватися в системах двигуна, їх схемах, складу, принципу роботи, а також в основах конструкції і принципах роботи їх агрегатів.

Пререквізити: «Фізика», «Технічна механіка», «Теорія механізмів і машин», «Деталі машин та основи конструювання», «Експлуатаційні матеріали», «Автомобілі».

Кореквізити: «Автомобілі», «Технічна експлуатація автомобілів», «Основи технічної діагностики автомобілів».

3. Програма навчальної дисципліни

МОДУЛЬ 1

Змістовний модуль 1

Класифікація автомобільних двигунів, основи теорії і динаміки

ТЕМА 1. Вступ до навчальної дисципліни.

Предмет вивчення і задачі дисципліни. Місце дисципліни в навчальному плані. Поняття терміна «двигун». Теплові двигуни, їх класифікація, принципи роботи, галузі застосування.

ТЕМА 2. Класифікація і принципи роботи автомобільних поршневих ДВЗ за способом сумішоутворення.

Класифікація поршневих ДВЗ за основними ознаками. Двигуни із зовнішнім і внутрішнім сумішоутворенням – бензинові, газові, дизельні. Поняття робочого циклу поршневого двигуна. Особливості робочого циклу двигунів із зовнішнім і внутрішнім сумішоутворенням. Поняття про основні показники робочого циклу: ступінь стискування, коефіцієнт надлишку повітря, ефективний ККД, опорні значення тисків і температур циклу. Типи двигунів із зовнішнім і внутрішнім сумішоутворенням, відмінні їх характеристики за основними показниками робочого процесу.

ТЕМА 3. Класифікація і принципи роботи автомобільних ДВЗ за способом газообміну.

Основні поняття і визначення, які прийняті під час опису процесів, що відбуваються в циліндрах ДВЗ: мертві точки; хід поршня; такти; повний, робочий об'єми циліндра і об'єм камери згоряння (стискування); ступінь стискування. Двигуни за способом газообміну: чотиритактні і двотактні. Робочий цикл чотиритактних двигунів і поняття індикаторної діаграми. Принцип роботи і класифікація двотактних двигунів за схемами газообміну, робочий цикл двотактних двигунів. Відмінності основних показників роботи чотиритактних і двотактних двигунів, їх переваги, недоліки і галузі використання.

ТЕМА 4. Класифікація автомобільних ДВЗ за конструктивними ознаками.

Основні складові частини конструкції поршневого двигуна. Класифікація за конструкцією кривошипно-шатунного механізму – тронкові та крейцкопфні двигуни. Одноциліндрові та багатociліндрові, однорядні та багаторядні, одновальні та багатовальні двигуни. Принципові схеми цих двигунів, їх особливості та галузі застосування. Тихохідні та швидкохідні двигуни. Поршневі двигуни оригінальних конструкцій, двигун Ванкеля.

ТЕМА 5. Процеси газообміну в чотиритактних двигунах.

Поняття процесів газообміну. Тиск в кінці впуску свіжого заряду і в кінці випуску відпрацьованих газів. Діаграма процесів газообміну. Коефіцієнт наповнення. Коефіцієнт залишкових газів. Формули для визначення коефіцієнтів наповнення і залишкових газів, і температури свіжого заряду в кінці впуску.

ТЕМА 6. Процеси стискування і згоряння.

Поняття про адіабатні і політропні процеси. Показник політропи стискування і вплив на його величину різних факторів. Параметри процесу стискування: тиск і температура кінця стискування.

Основні поняття про реакції згоряння вуглеводневих палив ДВЗ. Теоретично потрібна кількість повітря для згоряння 1 кг палива. Поняття теоретичного і дійсного коефіцієнту молекулярної зміни робочого тіла, коефіцієнту молекулярної зміни робочого тіла в точці з індикаторної діаграми. Рівняння згоряння паливоповітряної суміші для $\alpha \geq 1$ і $\alpha < 1$.

ТЕМА 7. Процес розширення. Індикаторні і ефективні показники циклів ДВЗ.

Показник політропи розширення і вплив на його величину різних факторів. Параметри процесу розширення: тиск і температура кінця розширення.

Поняття індикаторних показників робочого циклу. Середній індикаторний тиск, індикаторна робота і потужність і формули для їх визначення. Індикаторний ККД і питома індикаторна витрата палива і формули для їх визначення. Поняття ефективних показників двигуна і їх визначення. Визначення годинної витрати палива і повітря. Літрова і поршнева потужності двигуна.

ТЕМА 8. Режими роботи і основні експлуатаційні характеристики автомобільних двигунів.

Поняття про режими роботи автомобільних ДВЗ, основні їх показники і характеристики. Швидкісні характеристики бензинових і дизельних двигунів: абсолютна зовнішня, зовнішня експлуатаційна, часткові, межі димлення. Характер зміни потужності двигуна, крутного моменту, ефективної питомої витрати палива і годинної витрати палива за швидкісними характеристиками. Характеристики навантаження для автомобільних двигунів і характер зміни основних показників двигуна за ними. Характеристики токсичності і їх загальний вигляд. Характер зміни кількості токсичних продуктів у відпрацьованих газах в залежності від коефіцієнта надлишку повітря α .

ТЕМА 9. Сили та моменти, що діють на деталі кривошипно-шатунного механізму (КШМ) в одному циліндрі однорядного двигуна.

Сили тиску газів. Побудова індикаторної діаграми дійсного циклу в $p-V(S)$ координатах та розгорнутої діаграми за кутом обертання КВ в $p-\alpha$ координатах. Кінематичні параметри роботи двигуна. Сили інерції частин, що поступово рухаються, визначення мас шатуна, що поступово рухаються та обертаються. Сили та моменти, що діють на деталі КШМ.

ТЕМА 10. Сили та крутні моменти, що діють на колінчастий вал багатоциліндрового двигуна.

Вибір схеми розташування кривошипів колінчастого валу. Визначення черги роботі циліндрів. Сили і моменти, що діють на коліна КВ однорядних двигунів. Підсумок сил від декількох циліндрів, що діють на одну шийку кривошипа. Сили і моменти, що діють на коліна КВ багатоциліндрових V – подібних двигунів.

Модульний контроль

Змістовний модуль № 2

Конструкція автомобільних двигунів

ТЕМА 1. Основні складові частини конструкцій поршневих ДВЗ. Призначення та склад кривошипно-шатунного механізму.

Кривошипно-шатунний механізм, механізм газорозподілу, остов двигуна: циліндри, головки циліндрів. Призначення КШМ, його види, вимоги, основні складові частини.

ТЕМА 2. Конструкція поршневої групи та її деталей.

Поршень, його призначення і функції, особливості роботи та основні вимоги до нього. Матеріали поршнів. Днище поршня, його призначення, форми. Головка поршня та юбка, їх форми та особливості конструкції. Способи відведення тепла від поршня. Поршневі кільця, їх класифікація, призначення, умови роботи, конструкція і матеріали. Поршневі пальці: призначення, конструкція, матеріали.

ТЕМА 3. Конструкція шатунів та їх елементів.

Призначення, класифікація та основні конструктивні елементи шатунів. Конструкція шатунів однорядних двигунів: верхня поршнева голівка, стержень, нижня кривошипна голівка. Підшипники верхньої та нижньої голівок. Вимоги до шатунів щодо забезпечення зрівноваженості двигуна. Конструкції шатунів багаторядних двигунів: зчленовані, центральні та зміщені шатуни. Шатунні болти. Матеріали шатунів та їх болтів.

ТЕМА 4. Колінчасті вали та їх елементи.

Призначення, особливості роботи та вимоги до конструкції колінчастого вала. Матеріали колінчастих валів та особливості технології їх виготовлення. Нероз'ємні та роз'ємні вали. Елементи конструкції вала: коліна (кривошипи) вала, корінні та шатунні шийки, щоки, передній та задній хвостовики вала, противаги, маховик. Взаємне розташування колін вала та вимоги до нього.

Шатунні та корінні підшипники, їх конструкція, способи мащення та конструктивні елементи колінчастого вала, які забезпечують мащення підшипників.

Маховик, його призначення, особливості конструкції.

ТЕМА 5. Гасителі коливань колінчастого вала.

Призначення та класифікація. гасителів коливань Гасителі молекулярного тертя, фрикційні, рідинного тертя, пружинні, маятникового типу та комбіновані, їх конструктивні схеми та принцип роботи.

ТЕМА 6. Механізми газорозподілу.

Поняття про фази газорозподілу у поршневих двигунах, графічне представлення фаз газорозподілу у чотирьохтактних двигунах. Статистичні данні щодо величини фаз газорозподілу автомобільних двигунів

Призначення механізмів газорозподілу, основні вимоги до них. Склад та класифікація клапанних механізмів за розташуванням клапанів та розподільних валів. Кількість та розташування клапанів. Розподільний вал, його призначення, елементи конструкції, опорні підшипники, матеріали, мащення. Конструкція впускних та випускних клапанів, матеріали та способи їх кріплення. Тепловий

зазор. Призначення та конструкція штовхачів, гідроштовхачів, гідрокомпенсаторів, коромисел, важелів, штанг.

Приводи розподільних валів, їх класифікація, схеми, переваги і недоліки.

ТЕМА 7. Остови поршневих двигунів.

Призначення остова, вимоги до нього, складові частини. Класифікація остовів. Циліндри з рідинним та повітряним охолодженням, їх гільзи, блоки циліндрів, головки циліндрів. Картери. Корінні підшипники та їх гнізда.

Модульний контроль

Змістовний модуль № 3

Системи автомобільних двигунів

ТЕМА 1. Система змащування.

Головна і додаткові функції системи змащування. Принцип дії системи змащування. Механізми та вузли ДВЗ, які змащуються. Види систем змащування та принципові їх схеми. Загальний склад пристроїв і агрегатів систем.

Призначення піддону, його форма, особливості конструкції, матеріали. Заспокоювач коливань масла.

Масляний насос і його призначення. Привід насоса. Кількість насосів у системі і їх типи.

Призначення фільтрів, їх види. Розбірні і нерозбірні фільтри. Фільтри грубої і тонкої очистки. Фільтри механічного очищення. Гравітаційні фільтри. Фільтри відцентрового типу. Магнітні фільтри. Фільтруючі матеріали масляних фільтрів.

Масляні радіатори та система вентиляції картера.

ТЕМА 2. Системи охолодження.

Призначення систем охолодження та вимоги до них. Рідинні та повітряні системи охолодження. Принципові схеми рідинних систем охолодження двигунів та їх склад. Рідинні охолоджувачі. Основні параметри систем охолодження.

Рідинні насоси, місце їх розташування на двигуні. Конструкція і принцип роботи відцентрового насоса. Механічний і електричний привід насосів.

Термостат, місце його розташування на двигуні і принцип дії. Види термостатів: одноклапанний, двоступінчастий, двоклапанний, з електронним управлінням – їх схеми і принцип дії.

Радіатори охолоджуючої рідини, принципи їх дії. Види радіаторів за способом складання, матеріалами і конструкцією. Пластинчасті і стрічкові радіатори. Особливості конструкції пробки радіатора.

Вентилятори і їх призначення, принцип дії, розташування. Вентилятори з механічним приводом. Вентилятори з автоматичним керуванням, що приводяться за допомогою віскомуфт і гідромуфт. Електровентилятори.

ТЕМА 3. Система впуску.

Призначення систем впуску і їх склад. Повітряні фільтри, їх призначення. Матеріали для фільтрів. Види фільтрів.

Повітрязабірники, їх форми, місця розташування на двигуні.

Резонатори-ресивери, їх призначення, принцип дії, форми резонаторів.

Інтеркулери і їх призначення. Інтеркулери повітряного і рідинного охолодження, їх будова, переваги і недоліки, місця розташування на двигуні.

Впускні колектори і їх призначення. Несиметричні і симетричні колектори. Матеріали колекторів. Колектори, що забезпечують газодинамічне наддування. Принцип дії резонансу Гельмгольца. Ранери, їх конструкція і принцип дії. Колектори змінної довжини, змінного перерізу.

ТЕМА 4. Система випуску.

Призначення і склад випускної системи.

Випускний колектор, його призначення. Види випускних колекторів: цілісні і трубчасті колектори. Використання резонансного ефекту у випускних колекторах, колектори типу «павук».

Глушники і резонатори, їх призначення. Механічний і аеродинамічний шуми випускної системи, їх джерела. Принципи роботи глушників і резонаторів. Види глушників і резонаторів і їх будова. Прямоточні глушники «стрингери».

Нейтралізатори токсичних компонентів газів, їх призначення, види, принципи роботи і будова. Сажеві фільтри.

Кисневі датчики (λ -зонди), їх призначення, принципи роботи і загальний устрій.

Системи рециркуляції відпрацьованих газів, їх призначення і застосування, принципи дії, схеми.

ТЕМА 5. Паливні системи.

Загальний склад агрегатів паливних систем. Паливні баки, їх призначення, склад і конструкція. Матеріали паливних баків. Пробки паливних баків. Система вентиляції баків, її призначення, принцип дії, схема, склад. Датчики рівня палива, їх призначення, види. Датчики рівня палива важільного і трубчастого типів.

Паливні фільтри, їх призначення, устрій, матеріали фільтруючих елементів. Фільтри грубої і тонкої очистки.

Системи живлення бензинових двигунів – карбюраторні, центрального, розподільного, безпосереднього і комбінованого впорскування, – їх схеми і склад. Способи організації безпосереднього впорскування бензину, пошаровий заряд, режими роботи двигунів із безпосереднім впорскуванням бензину.

Системи живлення дизельних двигунів: з рядними багатоплунжерними паливними насосами високого тиску (ПНВТ), з розподільними ПНВТ, акумуляторні, з насос-форсунками, – їх схеми, склад і принципи роботи.

Паливні насоси низького тиску. Електричні насоси низького тиску бензинових двигунів роликові, шестеренчасті, відцентрові, їх конструкція, принципи роботи. Паливопідкачувальні насоси дизельних двигунів поршневі, коловоротні (ротаційні) і шестеренчасті, їх устрій, принципи роботи.

Паливні насоси високого тиску бензинових двигунів з безпосереднім впорскуванням і дизельних: рядні багатоплунжерні, розподільного типу, магістральні, – їх загальний устрій, принципи роботи.

Форсунки бензинових і дизельних двигунів. Особливості форсунок бензинових двигунів із безпосереднім впорскуванням і дизельних. Гідромеханічні, електромагнітні і електрогідралічні форсунки з електромагнітним і п'єзоелектричним управлінням. Загальний їх устрій і принципи роботи. Загальний устрій і принципи роботи насос-форсунок.

Модульний контроль

4. Структура навчальної дисципліни

Назва змістовного модуля і тем	Кількість годин				
	Усього	У тому числі			
		л	п	лаб.	с. р.
1	2	3	4	5	6
Модуль 1					
Змістовний модуль 1. Класифікація автомобільних двигунів, основи теорії і динаміки					
Тема 1. Вступ до навчальної дисципліни	0,5	0,5			—
Тема 2. Класифікація і принципи роботи автомобільних поршневих ДВЗ за способом сумішоутворення	6	2			4
Тема 3. Класифікація і принципи роботи автомобільних ДВЗ за способом газообміну	6	2			4
Тема 4. Класифікація автомобільних ДВЗ за конструктивними ознаками	0,5	0,5			—
Тема 5. Процеси газообміну в чотиритактних двигунах	6	2			4
Тема 6. Процеси стискування і згоряння	7	3			4
Тема 7. Процес розширення. Індикаторні і ефективні показники циклів ДВЗ	4	2			2
Тема 8. Режим роботи і основні експлуатаційні характеристики автомобільних двигунів	12	2		4	6
Тема 9. Сили та моменти, що діють на деталі КШМ в одному циліндрі однорядного двигуна	8	2			6
Тема 10. Сили та крутні моменти, що діють на колінчастий вал багатопциліндрового двигуна	6	2			4
Модульний контроль	1	1			
Разом за змістовним модулем 1	57	19		4	34
Змістовний модуль 2. Конструкція автомобільних двигунів					
Тема 1. Основні складові частини конструкцій поршневих ДВЗ. Призначення та склад кривошипно-шатунного механізму	3	1			2
Тема 2. Конструкція поршневої групи та її деталей	7	3			4
Тема 3. Конструкція шатунів та їх елементів	6	2			4
Тема 4. Колінчасті вали та їх елементи	10	2		4	4
Тема 5. Гасителі коливань колінчастого вала	3	1			2

Тема 6. Механізми газорозподілу	16	4		6	6
Тема 7. Остови поршневих двигунів	9	1		6	2
Модульний контроль	1	1			
Разом за змістовним модулем 2	55	15		16	24
Змістовний модуль 3. Системи автомобільних двигунів					
Тема 1. Система змащування	10	2			8
Тема 2. Системи охолодження	10	2			8
Тема 3. Система впуску	6	2			4
Тема 4. Система випуску	10	2			8
Тема 5. Паливні системи	31	5		12	14
Модульний контроль	1	1			
Разом за змістовним модулем 3	68	14		12	42
Усього годин	180	48	–	32	100

5. Теми лабораторних занять

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Швидкісні характеристики двигуна Audi 80/90	2
2	Характеристики навантаження двигуна Audi 80/90	2
3	Конструкція силового агрегату бензинового двигуна М-408	4
4	Конструкція силового агрегату бензинового двигуна ВА3-2108	6
5	Конструкція силового агрегату дизельного двигуна ЯМЗ-236	6
6	Конструкція і принцип роботи рядного багатоплунжерного ПНВТ	6
7	Конструкція і принцип роботи ПНВТ розподільного типу	6
Разом		32

6. Самостійна робота

№ з/п	Назва теми	Кількість годин
1	Класифікація і принципи роботи автомобільних поршневих ДВЗ за способом сумішоутворення	4
2	Класифікація і принципи роботи автомобільних ДВЗ за способом газообміну	4
3	Процеси газообміну в чотиритактних двигунах	4
4	Процеси стискування і згоряння	4
5	Процес розширення. Індикаторні і ефективні показники циклів ДВЗ	2
6	Режими роботи і основні експлуатаційні характеристики автомобільних двигунів	6
7	Сили та моменти, що діють на деталі КШМ в одному циліндрі однорядного двигуна	6
8	Сили та крутні моменти, що діють на колінчастий вал багатоплунжерного двигуна	4
9	Основні складові частини конструкцій поршневих ДВЗ. Призначення та склад кривошипно-шатунного механізму	2
10	Конструкція поршневої групи та її деталей	4

11	Конструкція шатунів та їх елементів	4
12	Колінчасті вали та їх елементи	4
13	Гасителі коливань колінчастого вала	2
14	Механізми газорозподілу	6
15	Остови поршневих двигунів	2
16	Система змащування	8
17	Системи охолодження	8
18	Система впуску	4
19	Система випуску	8
20	Паливні системи	14
Разом		100

7. Методи навчання

Лекційні заняття з теорії дисципліни; лабораторні заняття щодо практичного ознайомлення з методами визначення основних характеристик двигуна, конструкцією двигунів різного тип, конструкцією їх окремих деталей та конструкцією та принципами роботи окремих агрегатів двигунів.

8. Методи контролю

Лекційний матеріал – модульний контроль за бальною системою і екзамен; практичні заняття – у вигляді заліку за бальною системою.

9. Критерії оцінювання та розподіл балів, які отримують студенти

9.1. Розподіл балів, які отримують студенти (кількісні критерії оцінювання).

Складові навчальної роботи	Бали за одне заняття (завдання)	Кількість занять (завдань)	Сумарна кількість балів
Змістовний модуль 1			
Робота на лекціях	0...0,22	9	0...2
Виконання і захист лабораторних робіт	0...2	2	0...4
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 2			
Робота на лекціях	0...0,28	7	0...2
Виконання і захист лабораторних робіт	0...2	3	0...6
Модульний контроль	0...30	1	0...30
Змістовний модуль 3			
Робота на лекціях	0...0,33	6	0...2
Виконання і захист лабораторних робіт	0...2	2	0...4
Модульний контроль	0...20	1	0...20
Усього за семестр			0...100

Білет для іспиту складається з 50 тестових теоретичних та практичних запитань з кількістю балів за кожну правильну відповідь на запитання 2 (сума – 100 балів).

Під час складання семестрового іспиту студент має можливість отримати максимум 100 балів.

Критерії оцінювання роботи протягом семестру.

Задовільно (60-74). Показати мінімум знань та умінь. Захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати основні типи поршневих автомобільних двигунів, їх складові частини та принцип роботи. Знати основні показники двигуна і його характеристики. Знати, які сили і моменти діють на деталі двигуна і орієнтуватися в їх величинах. Знати загальну конструкцію двигуна і вміти знайти на двигуні окремі його деталі. Знати склад систем двигуна, їх призначення і принципи роботи.

Добре (75-89). Твердо знати мінімум, захистити всі лабораторні роботи та здати тестування. Знати основні типи поршневих автомобільних двигунів, їх складові частини та принцип роботи. Знати основні показники автомобільних двигунів, їх експлуатаційні характеристики і відмінності двигунів різних типів за ними. Вміти розраховувати основні показники робочого циклу двигуна. Знати, які сили і моменти діють на деталі двигуна і орієнтуватися в їх величинах. Добре знати конструкцію автомобільних двигунів і окремих його деталей і вміти знайти їх на двигуні. Добре знати склад систем двигуна, їх призначення, принципи роботи. Вміти читати схеми систем. Знати загальний устрій і принципи роботи основних агрегатів систем.

Відмінно (90-100). Досконало знати основний і додатковий матеріал дисципліни. Знати усі теми. Орієнтуватися у підручниках та посібниках. Безпомилково розбиратися в класифікації автомобільних ДВЗ, їх основних показниках і характеристиках. Твердо знати відмінності різних типів двигунів за їх основними показниками і характеристиками. Вміти безпомилково розраховувати основні показники робочого циклу двигуна. Знати, які сили і моменти діють на деталі двигуна, орієнтуватися в їх величинах і вміти їх розраховувати. Досконало знати конструкцію автомобільних двигунів і окремих його деталей і безпомилково вміти знайти їх на двигуні. Твердо знати склад систем двигуна, їх призначення, принципи роботи. Безпомилково вміти читати схеми систем. Твердо знати конструкцію і принципи роботи основних агрегатів систем.

10. Шкала оцінювання: бальна і традиційна

Сума балів	Оцінка за традиційною шкалою	
	Іспит, диференційований залік	Залік
90 – 100	Відмінно	Зараховано
75 – 89	Добре	
60 – 74	Задовільно	
0 – 59	Незадовільно	Не зараховано

11. Методичне забезпечення

Підручники, навчальні посібники, навчально-методичні посібники, конспекти лекцій, методичні рекомендації з проведення лабораторних робіт тощо, які видані в Університеті знаходяться за посиланням: <http://library.khai.edu/catalog>.

Сторінка дисципліни знаходиться за посиланням: <https://mentor.khai.edu/course/view.php?id=4265>.

12. Рекомендована література

Базова

1. Дьяченко В.Г. Теория двигателей внутреннего сгорания: учеб. / В.Г. Дьяченко. – Харьков: ХНАДУ, 2009. – 500 с.

2. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей / Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др. Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с.

3. Теория двигателей внутреннего сгорания. / Под ред. Н.Х. Дьяченко. – Л.: Машиностроение, 1974. – 552 с.

4. Двигатели внутреннего сгорания. Кн. 2. Динамика и конструирование: Учебник для вузов / В.Н. Луканин, И.В. Алексеев, М.Г. Шатров и др. – М.: Высш. шк., 2007. – 400 с.

5. Двигатели внутреннего сгорания. Устройство и работа поршневых и комбинированных двигателей / Под общей редакцией А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1990. – 289 с.

6. Ховах М.С. Автомобильные двигатели / М.С. Ховах, Г.С. Маслов. – М.: Машиностроение, 1971. – 456 с.

7. Мигаль В.Д. Автомобильные двигатели внутреннего сгорания. Параметры и системы управления. Учеб. пособ. / В.Д. Мигаль. – Харьков: Майдан, 2016. – 320 с.

Допоміжна

1. Дизели. Справочник. Под ред. В.А. Ваншейдта, Н.Н. Иванченко, Л.К. Коллерова. – Л.: Машиностроение, 1977.

2. Зейнетдинов Р.А. Проектирование автотракторных двигателей. Учебное пособие. / Р.А. Зейнетдинов, И.Ф. Дьяков, С.В. Ярыгин. – Ульяновск: УлГТУ, 2004. – 168 с.

13. Інформаційні ресурси

1. Поршневий двигун внутрішнього згорання [Електроний ресурс] / Вікіпедія. Вільна енциклопедія. – Режим доступу: https://uk.wikipedia.org/wiki/Поршневий_двигун_внутрішнього_згорання. Дата доступу - 23.11.2018 р.

2. Устройство современного двигателя. [Електроний ресурс] – Режим доступу: <https://www.autoezda.com/-dviglo.html>. Дата доступу - 23.09.2020 р.