

ХМЕЛЬНИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ



ЗАТВЕРДЖУЮ

Декан факультету інженерної механіки

Олександренко В.П.

09 2019 р.

РОБОЧА ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

АВТОМОБІЛЬНІ ДВИГУНИ

галузь знань 27 Транспорт

спеціальність 274 Автомобільний транспорт

Шифр дисципліни СВ.04

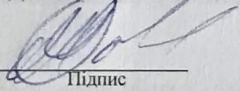
Статус дисципліни: професійної та практичної підготовки (дисципліна вільного вибору)

Факультет інженерної механіки

Кафедра трибології, автомобілів і матеріалознавства

Форма навчання	Курс	Семестр	Загальне навантаження		Кількість годин						Форма семестрового контролю			
			Кредити ЄКТС	Години	Аудиторні заняття				Індивідуальна робота студента	Самостійна робота, в т.ч. РС	Курсовий проєкт	Курсова робота	Залік	Іспит
					Разом	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття						
Д	4	7	5,0	150	68	34	34	-		82	7		+	

Робоча програма складена на основі освітньо-професійної програми підготовки бакалаврів

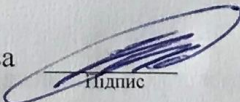
Програма складена  Підпис

О.М.Маковкін
Ініціали, прізвище викладача(ів)

Схвалена на засіданні кафедри *трибології, автомобілів і матеріалознавства*

Протокол № 2 від 20 вересня 2019 р.

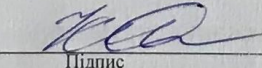
Зав. кафедри трибології, автомобілів і матеріалознавства

 Підпис

О.В. Диха
Ініціали, прізвище

Робоча програма розглянута та схвалена Вченою радою Факультету інженерної механіки

/Голова Вченої ради

 Підпис

В.П. Олександренко
Ініціали, прізвище

Хмельницький 2019

АВТОМОБІЛЬНІ ДВИГУНИ

Назва дисципліни

Опис дисципліни (анотація)

Тип дисципліни	Втбіркова
Рівень вищої освіти	Перший (бакалаврський)
Мова навчання	Українська
Семестр	Сьомий
Кількість встановлених кредитів ЄКТС	5,0
Форми навчання, для яких читається дисципліна	Денна

Результати навчання

Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати конструкцію двигунів, їх термодинамічні цикли, робочі процеси в циліндрі, процеси газообміну, способи сумішоутворення, процеси згоряння палива, способи зниження теплової та механічної напруженості, динаміку, експлуатаційні характеристики, режими роботи і правила експлуатації двигунів. ПРН 15. Ідентифікувати об'єкти автомобільного транспорту, їх системи та елементи. Знати про сутність і призначення процесів, що відбуваються в ДВЗ, про характеристику і вплив різних чинників на їх перебіг, про сучасні методи поліпшення техніко-економічних показників і характеристик двигунів. ПРН 17. Розробляти та впроваджувати технологічні процеси, технологічне устаткування і технологічне оснащення, засоби автоматизації та механізації при виробництві, експлуатації, ремонті та обслуговуванні дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів. Вміти вибирати оптимальну силову установку необхідного транспортного засобу, виконати всі необхідні розрахунково-конструкторські роботи по створенню ДВЗ на сучасному рівні, намітити необхідні заходи з технічного обслуговування і ремонту ДВЗ виходячи з сучасних експлуатаційно-економічних вимог. ПРН 19. Розробляти технічні завдання і технічні умови на проектування об'єктів автомобільного транспорту, його систем та окремих елементів; складати плани розміщення устаткування, технічного оснащення та організації робочих місць, визначати склад та площі приміщень, розраховувати завантаження устаткування та показники якості продукції. Визначати основні параметри процесів, індикаторні та ефективні показники, причини відхилення параметрів від заданих значень і усувати ці причини. ПРН 26. Використовувати сучасні програмні засоби для розробки проектно-конструкторської та технологічної документації зі створення, експлуатації, ремонту та обслуговування дорожніх транспортних засобів автомобільного транспорту, їх систем та елементів

Зміст навчальної дисципліни

Класифікація двигунів внутрішнього згоряння (ДВЗ), термінологія; конструкція і розрахунок деталей і систем; компоновальні схеми; термодинамічні та дійсні цикли; індикаторні діаграми; процеси газообміну і стиснення; ефективні і оціночні показники двигуна; режими і характеристики роботи ДВЗ в залежності від умов експлуатації; потужнісні, економічні та екологічні показники роботи двигунів, причини їх зміни; силові і термічні навантаження на деталі; принципи вибору типу ДВЗ для транспортних засобів; вимоги до двигунів і їх систем з урахуванням умов експлуатації; модернізація ДВЗ для застосування альтернативних видів палив.

Запланована навчальна діяльність: лекцій 34 год., лабораторних занять 34 год., самостійної роботи 82 год.; разом 150 год.

Форми (методи) навчання: словесні (розповідь, бесіда, пояснення); практичні (лабораторні роботи); наочні (ілюстрування навчального матеріалу, показ слайдів, демонстрування практичних прийомів виконання робіт).

Форми оцінювання результатів навчання: захист лабораторних робіт, курсової роботи (усне опитування), письмове опитування (тестування), самоконтроль

Вид семестрового контролю: іспит – 7 семестр, курсова робота 7 семестр.

Рекомендована література

1. Захарчук В.І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - Луцьк: ЛНТУ, 2011 – 233 с.
2. Склярів В.М., Волков В.П., Склярів М.В. Автомобільні двигуни. Особливості конструкції: навчальний посібник / В.М Склярів, В.П. Волков, М.В. Склярів. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 384 с.

Викладач: канд. техн. наук, доцент Маковкін О.М.

Вступ

Дисципліна «Тертя, змащування та знос машин» займає важливе місце в циклі дисциплін по підготовці бакалаврів «матеріалознавство». В процесі вивчення даного предмету студенти вивчають механізми та причини зношування, умови роботи пар тертя зі змащувальними матеріалами та без них. Відомо, що будь-який механізм, машина, автомобіль в процесі експлуатації зношується і відповідно на основі цих знань будується стратегія експлуатації, планового, поточного обслуговування та відновлення працездатності машин та механізмів.

Отже мета дисципліни: є формування узагальнених уявлень про теорію і практику феномена тертя в машинах і механізмах (технічних системах). Основними завданнями дисципліни є наступні:

- Ознайомлення з основними методами фізичного (теоретичного) моделювання трибосистем і розрахункових моделей тертя;
- Ознайомлення з прийомами оцінки і розрахунку тертя, зношування і мастила;
- Ознайомлення з методами експерименту (триботехники) та правилами експлуатації та діагностики трибосистем.

При вивченні дисципліни використовуються знання та навички, отримані при освоєнні дисциплін - фізика, хімія, теоретична механіка. Дисципліна «Тертя, змащування та знос машин» повинна розглядатися як міждисциплінарна, інноваційного характеру, яка націлює випускника на рішення сучасних і передових проблем розвитку якості і підвищених властивостей (енергоємності, оптимальною довговічністю та екологічністю) сучасних технічних систем, наприклад, при подальшій професійній діяльності.

В результаті освоєння дисципліни «Тертя, змащування та знос машин» в студента формуються такі загальнокультурні і професійні компетенції:

- Цілеспрямоване застосування базових знань в галузі математичних, природничих, гуманітарних та економічних наук у професійній діяльності;
- Вміння використовувати основні закони природничих дисциплін у професійній діяльності, застосовувати методи математичного аналізу і моделювання, теоретичного та експериментального дослідження;
- Вміння вибирати основні і допоміжні матеріали і способи реалізації основних технологічних процесів і застосовувати прогресивні методи експлуатації технологічного обладнання при виготовленні виробів машинобудування;
- Вміння застосовувати методи стандартних випробувань з визначення фізико-механічних властивостей і технологічних показників використовуваних матеріалів і готових виробів.

Предмет дисципліни: теорії тертя, зношування вітчизняних та закордонних вчених, механізми та причини зношування.

Завдання дисципліни: формування у майбутніх фахівців володіння теорією та методами розрахунків та випробувань вузлів тертя. Знати місце трибології в системі технічних і практичних знань, основні закони і моделі тертя, зношування і змащування. Принцип оптимізації властивостей трибосистеми при створенні машин, що володіють властивістю енерго- та матеріаломісткості.

Результати навчання. Студент, який успішно завершив вивчення дисципліни, повинен: знати конструкцію двигунів, їх термодинамічні цикли, робочі процеси в циліндрі, процеси газообміну, способи сумішоутворення, процеси згоряння палива, способи зниження теплової та механічної напруженості, динаміку, експлуатаційні характеристики, режими роботи і правила експлуатації двигунів. Знати про сутність і призначення процесів, що відбуваються в ДВЗ, про характеристику і вплив різних чинників на їх перебіг, про сучасні методи поліпшення техніко-економічних показників і характеристик двигунів. Вміти вибирати оптимальну силову установку необхідного транспортного засобу, виконати всі необхідні розрахунково-конструкторські роботи по створенню ДВЗ на сучасному рівні, намітити необхідні заходи з технічного обслуговування і ремонту ДВЗ виходячи з сучасних експлуатаційно-економічних вимог. Визначати основні параметри процесів, індикаторні та ефективні показники, причини відхилення параметрів від заданих значень і усувати ці причини.

2 СТРУКТУРА ЗАЛІКОВИХ КРЕДИТІВ ДИСЦИПЛІНИ

Назва теми	Кількість годин відведених на:			
	Лекції	Лабораторні роботи	Практичні заняття	Самостійну роботу
1. Газові закони і термодинамічні процеси	2	2		2
2. Теоретичні цикли	2	2		5
3. Дійсні цикли.	2	2		5
4. Показники робочого циклу і двигуна		2		5
5. Тепловий баланс двигуна	2	2		5
6. Карбюрація	2	2		5
7. Сумішоутворення у дизельних двигунах	2	2		5
8. Характеристики автомобільних двигунів	2	2		5
9. Кінематика КШМ	2	2		5
10. Динаміка КШМ	2	2		5
11. Зрівноваження двигунів	2	2		5
12. Конструкція КШМ	2	2		5
13. Конструкція ГРМ	2	2		5
14. Конструкція систем охолодження	2	2		5
15. Конструкція систем мащення	2	2		5
16. Перспективи розвитку двигунів	2	2		5
17. Методи підвищення потужності двигунів	2	2		5
Разом за 7 семестр	34	34		82

3 ПРОГРАМА НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

3.1 Зміст лекційного курсу

№ з/п	Перелік змістових модулів, тем лекцій, їх анотації	Кількість годин
1	2	3
1	Газові закони і термодинамічні процеси Загальні поняття про газ. Перший закон термодинаміки. Замкнутий процес. Цикл Карно. Другий закон термодинаміки. Цикл компресора.	2
2	Теоретичні цикли Величини, які характеризують цикли. Цикл з підведенням теплоти при сталому об'ємі ($V - \text{const}$, цикл Отто.) Цикл з підведенням теплоти при сталому тиску ($P - \text{const}$. Цикл Дизеля) Цикл з змішаним підведенням теплоти, при сталому об'ємі і сталому тиску (P і $V - \text{const}$, цикл Тринклера.)	2
3	Дійсні цикли. Дійсні цикли чотирьохтактних карбюраторних і дизельних двигунів, їх різниця порівняно в теоретичними. Процес впуску: зображення в $P - V$ координатах протікання, параметри і фактори, що впливають на нього. Процес стиску, зображення, протікання, аналіз.	2
4	Показники робочого циклу і двигуна Індикаторні показники Середній індикаторний тиск Індикаторна потужність Ефективні показники двигуна	2
5	Тепловий баланс двигуна Фактори та величина, які впливають на тепловий баланс: Швидкість обертання Міра стиснення Склад суміші	2
6	Карбюрація Явище карбюрації. Вимоги до карбюратора. Елементарний карбюратор з графіком зміни тисків. Швидкість руху повітря та палива та їх миттєва витрата.	2
7	Сумішоутворення у дизельних двигунах Процес розпилення палива Вплив розпилення на процес сумішоутворення. Класифікація камер згоряння і способи сумішоутворення. Процес сумішоутворення у різних типах камер згоряння	2
8	Характеристики автомобільних двигунів Загальні відомості Характеристика холостого ходу. Швидкісна характеристика Навантажувальні характеристики Регульовальні характеристики	2
9	Кінематика КШМ	2

	<p>Типи кривошипно-шатунних механізмів, основні поняття і позначення</p> <p>Визначення переміщення, швидкості та прискорення поршня від кута повороту кривошипа.</p> <p>Кінематичний розрахунок КШМ</p>	
10	<p>Динаміка КШМ</p> <p>Зведення мас деталей кривошипно-шатунного механізму.</p> <p>Сили тиску газів</p> <p>Сили інерції</p> <p>Сила інерції обертових мас</p> <p>Сумарні сили і моменти, що діють в КШМ одноциліндрового двигуна</p> <p>Сили, які діють на шийки колінчастого валу</p>	2
11	<p>Зрівноваження двигунів</p> <p>Сили і моменти, які викликають не зрівноваженість ДВЗ та їх зрівноваження.</p> <p>Зрівноваження багатоциліндрових ДВЗ.</p> <p>Правила зрівноваження багатоциліндрових двигунів</p>	2
12	<p>Конструкція КШМ</p> <p>Вимоги до КШМ</p> <p>Умови роботи деталей КШМ</p> <p>Конструкція, матеріал виготовлення деталей КШМ</p>	2
13	<p>Конструкція ГРМ</p> <p>Вимоги до ГРМ.</p> <p>Умови роботи деталей ГРМ</p> <p>Типи ГРМ та їх порівнювальна оцінка.</p> <p>Конструкція, матеріал виготовлення деталей ГРМ</p>	2
14	<p>Конструкція систем охолодження</p> <p>Типи та конструкція систем охолодження</p> <p>Вимоги до систем охолодження</p> <p>Рідинна система охолодження</p> <p>Особливості експлуатації рідинної системи охолодження</p> <p>Повітряна система охолодження</p> <p>Регулювання температурного режиму системи охолодження</p>	2
15	<p>Конструкція систем мащення</p> <p>Вимоги до систем мащення, вимоги до вузлів.</p> <p>Конструктивні особливості будови системи мащення</p>	2
16	<p>Перспективи розвитку двигунів</p> <p>Адіабатні дизелі</p> <p>Двигун зовнішнього згоряння</p> <p>Роторно-поршневі двигуни</p> <p>Газотурбінні двигуни</p> <p>Парові двигуни</p> <p>Електричні двигуни</p> <p>Інерційні двигуни</p>	2
17	<p>Методи підвищення потужності двигунів</p> <p>Модернізація вузлів КШМ</p> <p>Модернізація вузлів КШМ</p> <p>Точність та якість виготовлення</p>	2
	Разом за семестр	34

3.2 Зміст лабораторних (практичних, семінарських) занять

Перелік лабораторних занять для студентів денної форми навчання

Перелік тем лабораторних робіт

№ з/п	Назва лабораторних робіт	Кількість годин
1	Вибір основних параметрів двигуна [1]	6
2	Визначення параметрів робочого циклу дизеля [1]	6
3	Визначення параметрів робочого циклу карбюраторного двигуна [1]	6
4	Побудова теоретичних характеристик двигуна [1]	8
5	Динамічний розрахунок двигуна [1]	8
Разом за семестр		34

3.3 Зміст самостійної роботи студента

- полягає в:
- опрацюванні теоретичного матеріалу (конспект лекцій, навчальна література);
 - підготовці до аудиторних занять (лекцій, лабораторних тощо);
 - виконанні домашніх контрольних робіт (для студентів заочної форми навчання);
 - підготовці і виконанні індивідуальних завдань, передбачених програмою (самостійної роботи - домашніх завдань);
 - підготовці до усіх видів поточного і підсумкового контролів;
 - роботі у проведенні наукових експериментів;
 - участі у роботі факультативів, наукових і науково-практичних конференцій, олімпіадах тощо.

**3.3.1 Структура домашнього завдання
для студентів денної
і завдань контрольної роботи для студентів заочної форми навчання**

Номер тижня	Вид самостійної роботи	Кількість годин
1	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання лабораторної роботи №1	3
2	Опрацювання лекційного матеріалу	3
3	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту л.р.№1	3
4	Опрацювання лекційного матеріалу	3
5	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання л.р.№2	3
6	Опрацювання лекційного матеріалу	3
7	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту л.р.№2, підготовка до проходження тесту 1	3
8	Опрацювання лекційного матеріалу	3
9	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання л.р. №3	3
10	Опрацювання лекційного матеріалу	3
11	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту л.р.№3	3
12	Опрацювання лекційного матеріалу	3
13	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до виконання л.р. №4	3
14	Опрацювання лекційного матеріалу	3
15	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до захисту л.р.№4	3
16	Опрацювання лекційного матеріалу, підготовка до проходження тесту 2	3
17	Опрацювання лекційного матеріалу	2
18	Опрацювання лекційного матеріалу. Підготовка до здачі заліку	2
Разом		52

4 ТЕХНОЛОГІЇ НАВЧАННЯ

Процес навчання з дисципліни ґрунтується на використанні традиційних та сучасних технологій, зокрема: лекції (з використанням методів проблемного навчання і візуалізації); лабораторні заняття (з використанням методів комп'ютерного моделювання, майстер-класів, практикумів), самостійна робота (індивідуальні завдання) і мають за мету оволодіння студентами спеціальною термінологією і набуття ними практичних навичок з проектування типових конструкцій за різними методиками, деталювання креслень, користування спеціальними конструкторськими інструментами тощо.

5 МЕТОДИ КОНТРОЛЮ

Поточний контроль здійснюється під час лекційних та лабораторних занять, а також у дні проведення контрольних заходів, встановлених робочою програмою і графіком навчального процесу. При цьому використовуються такі методи поточного контролю:

- усне опитування перед допуском до лабораторного заняття;
- захист лабораторних робіт;
- тестовий контроль теоретичного матеріалу з теми;
- презентація індивідуальних завдань;
- виконання домашніх завдань.

При виведенні підсумкової семестрової оцінки враховуються результати як поточного контролю, так і підсумкового контрольного заходу, який проводиться методом тестування з

усього матеріалу дисципліни. Студент, який набрав позитивний середньозважений бал за поточну роботу і не здав підсумковий контрольний захід, вважається невстигаючим.

6 ОЦІНЮВАННЯ РЕЗУЛЬТАТІВ НАВЧАННЯ СТУДЕНТІВ У СЕМЕСТРІ

Кожний вид роботи з дисципліни оцінюється за чотирибальною шкалою. Семестрова підсумкова оцінка визначається як середньозважена з усіх видів навчальної роботи, виконаних і зданих позитивно з урахуванням коефіцієнта вагомості. Вагові коефіцієнти змінюються залежно від структури дисципліни і важливості окремих видів її робіт.

Оцінка, яка виставляється за лабораторне заняття, складається з таких елементів: усне опитування студентів перед допуском до виконання лабораторної роботи; знання теоретичного матеріалу з теми; якість оформлення протоколу і графічної частини; вільне володіння студентом спеціальною термінологією та уміння професійно обґрунтувати прийняті конструктивні рішення; своєчасний захист лабораторної роботи. У кінці семестру студент має сформувати графічні частини лабораторних робіт.

Термін захисту лабораторної роботи вважається своєчасним, якщо студент захистив її на наступному після виконання роботи занятті. Пропущене лабораторне заняття студент зобов'язаний відпрацювати в лабораторіях кафедри у встановлений викладачем термін з реєстрацією у відповідному журналі кафедри, але не пізніше, ніж за два тижні до кінця теоретичних занять у семестрі.

Засвоєння студентом теоретичного матеріалу з дисципліни оцінюється тестуванням. Виконання індивідуального завдання завершується його презентацією у терміни, встановлені графіком самостійної роботи.

Оцінювання знань студентів здійснюється за такими критеріями:

Оцінка за національною шкалою	Узагальнений критерій
Відмінно	Студент глибоко і у повному обсязі опанував зміст навчального матеріалу, легко в ньому орієнтується і вміло використовує понятійний апарат; уміє пов'язувати теорію з практикою, вирішувати практичні завдання, впевнено висловлювати і обґрунтовувати свої судження. Відмінна оцінка передбачає грамотний, логічний виклад відповіді (як в усній, так і у письмовій формі), якісне зовнішнє оформлення роботи. Студент не вагається при видозміні запитання, вміє робити детальні та узагальнюючі висновки. При відповіді допустив дві–три несуттєві похибки.
Добре	Студент виявив повне засвоєння навчального матеріалу, володіє понятійним апаратом, орієнтується у вивченому матеріалі; свідомо використовує теоретичні знання для вирішення практичних задач; виклад відповіді грамотний, але у змісті і формі відповіді можуть мати місце окремі неточності, нечіткі формулювання закономірностей тощо. Відповідь студента має будуватися на основі самостійного мислення. Студент у відповіді допустив дві–три несуттєві помилки.
Задовільно	Студент виявив знання основного програмного матеріалу в обсязі, необхідному для подальшого навчання та практичної діяльності за професією, справляється з виконанням практичних завдань, передбачених програмою. Як правило, відповідь студента будується на рівні репродуктивного мислення, студент має слабкі знання структури курсу, допускає неточності і суттєві помилки у відповіді, вагається при відповіді на видозмінене запитання. Разом з тим набув навичок, необхідних для виконання нескладних практичних завдань, які відповідають мінімальним критеріям оцінювання і володіє знаннями, що дозволяють йому під керівництвом викладача усунути неточності у відповіді.

Незадовільно	Студент виявив розрізнені, безсистемні знання, не вміє виділяти головне і другорядне, допускається помилок у визначенні понять, перекручує їх зміст, хаотично і невпевнено викладає матеріал, не може використовувати знання при вирішенні практичних завдань. Як правило, оцінка "незадовільно" виставляється студенту, який не може продовжити навчання без додаткової роботи з вивчення дисципліни.
--------------	--

Структурування дисципліни за видами робіт і оцінювання результатів навчання студентів денної форми навчання у семестрі за ваговими коефіцієнтами

Аудиторна робота		Підсумковий контроль
Лабораторні роботи	Аудиторні контрольні роботи	Іспит
0,5	0,1	0,4

Підсумкова семестрова оцінка за національною шкалою і шкалою ЄКТС встановлюється в автоматизованому режимі після внесення викладачем усіх оцінок до електронного журналу. Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС наведені у таблиці.

Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС

Оцінка ЄКТС	Інституційна інтервальна шкала балів	Вітчизняна оцінка, критерії	
A	4,75–5,00	5	<i>Відмінно</i> – глибоке і повне опанування навчального матеріалу і виявлення відповідних умінь та навиків
B	4,25–4,74	4	<i>Добре</i> – повне знання навчального матеріалу з кількома незначними помилками
C	3,75–4,24	4	<i>Добре</i> – в загальному правильна відповідь з двома-трьома суттєвими помилками
D	3,25–3,74	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, але достатнє для практичної діяльності за професією
E	3,00–3,24	3	<i>Задовільно</i> – неповне опанування програмного матеріалу, що задовольняє мінімальні критерії оцінювання
FX	2,00–2,99	2	<i>Незадовільно</i> – безсистемність одержаних знань і неможливість продовжити навчання без додаткових знань з дисципліни
F	0,00–1,99	2	<i>Незадовільно</i> – необхідна серйозна подальша робота і повторне вивчення дисципліни

Оцінювання тестів

Тестове завдання для кожного студента складається з двадцяти тестів, кожен з яких оцінюється за чотирибальною шкалою у МСН.

Якщо студент отримав негативну оцінку, то він повинен перездати її у встановленому порядку, але обов'язково до терміну наступного контролю. У випадку, коли студент не виконав індивідуальний план з дисципліни у заплановані терміни без поважних причин, то під час відпрацювання заборгованості при позитивній відповіді йому виставляється мінімальна оцінка „задовільно”.

Екзаменаційна оцінка виставляється, якщо середньозважений бал, який отримав студент з дисципліни, знаходиться у межах від 3,00 до 5,00 балів. При цьому за вітчизняною

шкалою ставиться оцінка, а за шкалою ЄКТС – буквене позначення оцінки, що відповідає набраній студентом кількості балів відповідно до таблиці “Співвідношення вітчизняної шкали оцінювання і шкали оцінювання ЄКТС”.

Перелік ключових питань для контролю залишкових знань

1. Коротко опишіть історію розвитку двигунів внутрішнього згорання.
2. Класифікація двигунів внутрішнього згорання. Загальна будова ДВЗ.
3. Переваги і недоліки двигунів внутрішнього згорання. Принципова різниця між дизелем і бензиновим двигуном.
4. Поясніть параметри короткої технічної характеристики двигуна.
5. Особливості робочого циклу двотактних двигунів. Переваги і недоліки в порівнянні з чотиритактними.
6. Наведіть класифікацію та охарактеризуйте загальну будову і дію систем живлення бензинових двигунів.
7. Наведіть класифікацію та охарактеризуйте загальну будову і дію систем живлення дизелів.
8. Поясніть будову, дію та технічне обслуговування золотникового (рядного чи V-подібного) паливного насоса високого тиску.
9. Поясніть будову, дію та технічне обслуговування паливного насоса високого тиску розподільного типу.
10. Охарактеризуйте призначення, типи, види, будову та дію регуляторів частоти обертання колінчастих валів дизелів.
11. Характеристики паливних насосів високого тиску.
12. Обґрунтуйте доцільність застосування турбонаддуву в дизелі.
13. Ідеальний (термодинамічний) цикл з підведенням теплоти при постійному об’ємі (в p - V координатах).
14. Ідеальний (термодинамічний) цикл із змішаним підведенням теплоти (в p - V координатах).
15. Середній індикаторний тиск. Його визначення (графічне і аналітичне).
16. Види паливо-повітряних сумішей. Коефіцієнт надлишку повітря.
17. Дійсний цикл дизельного двигуна внутрішнього згорання.
18. Дійсний цикл бензинового двигуна внутрішнього згорання.
19. Індикаторні показники роботи двигуна.
20. Механічні втрати в двигуні. Характеристика механічних втрат.
21. Ефективні показники роботи двигуна.
22. Фактори, які впливають на індикаторні і ефективні показники автомобільних двигунів.
23. Методика визначення основних показників роботи двигуна на моторному стенді.
24. Навантажувальні характеристики дизелів і бензинових двигунів.
25. Зовнішня швидкісна характеристика бензинового двигуна.
26. Регуляторна характеристика дизеля у функції частоти обертання та ефективної потужності.
27. Шкідливі викиди двигунів внутрішнього згорання та шляхи їх зменшення.
28. Класифікація та кінематика кривошипно-шатунних механізмів ДВЗ.
29. Сили, які діють в кривошипно-шатунному механізмі ДВЗ.
30. Зрівноваженість двигунів. Порядок роботи циліндрів. Призначення маховика.

8. МЕТОДИЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ

Навчальний процес з дисципліни «Гертя, змащування та знос» повністю і в достатній кількості забезпечений необхідною навчально-методичною літературою. Зокрема, викладачами кафедри підготовлені і видані такі роботи:

1. Автомобільні двигуни : методичні вказівки до лабораторних робіт для студентів спеціальності 274 «Автомобільний транспорт» / О.М. Маковкін., О.В. Диха, О.П. Бабак – Хмельницький : ХНУ, 2019. – 49 с.

9 РЕКОМЕНДОВАНА ЛІТЕРАТУРА

Основна:

1. Захарчук В.І. Основи теорії та конструкції автомобільних двигунів: Навчальний посібник для студентів вищих навчальних закладів. - Луцьк: ЛНТУ, 2011 – 233 с.
2. Склярів В.М., Волков В.П., Склярів М.В. Автомобільні двигуни. Особливості конструкції: навчальний посібник / В.М Склярів, В.П. Волков, М.В. Склярів. – Харків: ХНАДУ, 2011. – 384 с.

Допоміжна

1. Двигатели внутреннего сгорания: Теория поршневых и комбинированных двигателей. Учебник для вузов по специальности «Двигатели внутреннего сгорания» / Д.Н. Вырубов, Н.А. Иващенко, В.И. Ивин и др.; Под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с.
2. Двигатели внутреннего сгорания: Конструирование и расчёт на прочность поршневых и комбинированных двигателей. Учебник для студентов вузов, обучающихся по специальности ”Двигатели внутреннего сгорания” / Д.Н. Вырубов, С.И. Ефимов, Н.А. Иващенко и др.; Под общей ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Машиностроение, 1984. – 384 с.

10. ІНФОРМАЦІЙНІ РЕСУРСИ

1. Модульне середовище для навчання MOODLE. Доступ до ресурсу: <https://msn.khnu.km.ua>.
2. Електронна бібліотека університету. Доступ до ресурсу: http://lib.khnu.km.ua/asp/php_f/pl1age_lib.php.