



МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ
ЦЕНТРАЛЬНОУКРАЇНСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ
ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ

Кафедра експлуатації та ремонту машин



СИЛАБУС НАВЧАЛЬНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва курсу	Двигуни внутрішнього згорання	
Викладач		Сергій МАГОПЕЦЬ, кандидат технічних наук, доцент, завідувач кафедри експлуатації та ремонту машин
Контактний тел.	+38(050) 577-39-55	
E-mail:	magserg@ukr.net	
Обсяг та ознаки дисципліни	Вибіркова дисципліна, змістових модулів – 2. Форма контролю: залік. Загальна кількість кредитів – 4, годин – 120, у т.ч. лекції – 28 години, практичні заняття – 14 годин, самостійна робота – 78 годин. Формат: очний (offline / facetoface) / дистанційний(online). Мова викладання: українська. Рік викладання – 2022.	
Консультації	Консультації проводяться відповідно до Графіку, розміщеному в інформаційному ресурсі moodle.kntu.kr.ua ; у режимі відео конференцій Zoom, через електронну пошту, Viber.	
Пререквізити	Ефективність засвоєння змісту дисципліни «Двигуни внутрішнього згорання» значно підвищиться, якщо здобувач попередньо опанував матеріали таких дисциплін як: «Теоретична механіка», «Деталі машин», «Автомобілі», «Електроніка, електротехніка та комп'ютерна техніка», «Основи технології виробництва та ремонту автомобілів».	

1. Мета і завдання дисципліни

Метою вивчення навчальної дисципліни є формування у фахівців системи наукових та професійних знань і навичок конструкцій механізмів і систем двигуна внутрішнього згорання та основ теорії його робочих процесів.

Завдання дисципліни є:

- формування компетентностей, важливих для особистісного розвитку фахівців та їхньої конкурентно-спроможності на сучасному ринку праці;
- формування знань із загальної будови теплового двигуна внутрішнього згорання, конструктивних особливостей всіх його систем, вузлів і механізмів;
- формування необхідного рівня знань з розуміння термодинамічних та дійсних

- циклів поршневих двигунів внутрішнього згорання, принципів їх роботи;
- формування необхідного рівня знань з особливостей протікання та характеристик процесів впуску, стискання, згорання, розширення та випуску поршневих двигунів всіх типів;
- формування знань про особливості кінематики та динаміки бензинових та дизельних ДВЗ.

2. Результати навчання

У результаті вивчення навчальної дисципліни здобувач вищої освіти повинен

знати:

- загальну будову та принципи роботи дизельних та бензинових двигунів внутрішнього згорання;
- особливості протікання циклів різних типів двигунів внутрішнього згорання;
- особливості утворення горючих сумішей та хімічних реакції згорання;
- особливості протікання, характеристики та показники процесів впуску, сумішоутворення, стискання, згорання, розширення та випуску поршневих двигунів;
- будову та особливості конструкцій всіх систем двигунів, а саме: кривошипно-шатунного механізму та циліндро-поршневої групи, механізму газорозподілення, системи мащення, охолодження та систем живлення всіх типів (карбюраторної, інжекторної, дизельної класичної, дизельної типу Common Rail, газобалонної), системи випуску тощо;
- особливості кінематичного та динамічного розрахунку циліндро-поршневих ДВЗ.

вміти:

- виконувати розбирально-складальні та регулювальні операції всіх механізмів поршневого двигуна внутрішнього згорання;
- здійснювати типові і контрольні випробування ДВЗ;
- самостійно освоювати конструкцію нових типів систем і механізмів ДВЗ.

набути соціальних навичок (soft-skills):

- здійснювати професійну комунікацію, ефективно пояснювати і презентувати матеріал, взаємодіяти в проектній діяльності;
- виявляти небайдуже ставлення до участі у громадських суспільних заходах, спрямованих на підтримку здорового способу життя оточуючих.

3. Політика курсу та академічна доброчесність

Очікується, що здобувачі вищої освіти будуть дотримуватися принципів академічної доброчесності, усвідомлювати наслідки її порушення.

При організації освітнього процесу в Центральноукраїнському національному технічному університеті здобувачі вищої освіти, викладачі та адміністрація діють відповідно до: Положення про організацію освітнього процесу; Положення про організацію вивчення вибіркового навчальних дисциплін та формування індивідуального навчального плану ЗВО; Кодексу академічної доброчесності ЦНТУ.

4. Програма навчальної дисципліни

Тема 1. Історія створення, розвитку та сучасний стан ДВЗ. Основні показники і умови роботи ДВЗ

- 1.1 Історія виникнення та основні етапи еволюціонування технічної системи – двигун внутрішнього згорання.
- 1.2 Основні показники ДВЗ.
- 1.3 Умови роботи та вимоги до ДВЗ.

Тема 2. Класифікація, основні показники та умови роботи автомобільних двигунів.

- 2.1 Загальні відомості.
- 2.2 Класифікація теплових двигунів та ДВЗ.
- 2.3 Основні показники та умови роботи автомобільних двигунів.

Тема 3. Термодинамічні цикли та процеси поршневих ДВЗ

- 3.1 Основні визначення курсу ДВЗ.
- 3.2 Теоретичні термодинамічні цикли ДВЗ.
- 3.3 Дійсні термодинамічні цикли ДВЗ.
- 3.4. Робочий процес чотирьохтактного ДВЗ з циклом Отто.
- 3.5. Робочий процес чотиритактного дизеля.

Тема 4. Процес впуску

- 4.1 Загальні відомості.
- 4.2. Параметри процесу впуску.
- 4.3 Коефіцієнт наповнення.
- 4.4. Чинники, які впливають на коефіцієнт наповнення.
- 4.5. Організація руху свіжого заряду.

Тема 5. Процес стискання

- 5.1. Загальні положення.
- 5.2. Визначення параметрів наприкінці стискання.
- 5.3. Вплив різних факторів на процес стискання.
- 5.4. Рух суміші в процесі стискання.

Тема 6. Паливо та хімічні реакції при його згоранні.

- 6.1. Загальні відомості.
- 6.2. Структура палива та його елементарний склад.
- 6.3. Властивості палива.
- 6.4. Хімічні реакції при згоранні палива.
- 6.5. Коефіцієнт надлишку повітря.
- 6.6. Основні положення процесу згорання.

Тема 7. Процес згорання в бензинових двигунах з примусовим іскровим запаленням.

- 7.1 Особливості процесу згорання в бензинових двигунах із іскровим запаленням.
- 7.2. Вплив факторів на процес згорання в двигунах з іскровим запаленням.
- 7.3. Основні порушення нормального згорання в двигунах із іскровим запаленням.

Тема 8. Процес згорання в дизелях.

- 8.1. Особливості процесу згорання в дизелях.
- 8.2. Вплив окремих факторів на процес згорання в дизелі.
- 8.3. Термодинаміка процесу згорання в двигунах.

Тема 9. Процеси розширення та випуску.

- 9.1 Процес розширення.
- 9.2 Вплив різних факторів на показник політропи розширення.
- 9.3 Процес випуску.
- 9.4 Утворення токсичних компонентів в продуктах згорання.
- 9.5 Норми вмісту токсичних компонентів в продуктах згорання ДВЗ.
- 9.6 Вплив різних факторів на токсичність двигунів та основні способи зниження токсичності та димності відпрацьованих газів.

Тема 10. Сумішеутворення в дизельних двигунах.

- 10.1 Загальні відомості.
- 10.2 Розпилення палива та його параметри.
- 10.3 Розвиток факелу палива.
- 10.4 Сумішеутворення при нерозділених камерах згорання.
- 10.5 Сумішеутворення при розділених камерах згорання.
- 10.6 Порівняння різних методів сумішеутворення.

Тема 11. Сумішеутворення в двигунах із іскровим запаленням.

- 11.1 Загальні відомості процесу карбюрації.
- 11.2 Фізичні основи процесу карбюрації.
- 11.3 Робочий процес елементарного карбюратора.
- 11.4 Багатокамерні карбюратори.
- 11.5 Сумішеутворення в двигунах із вприскування легкого палива.

Тема 12. Показники робочого циклу.

- 12.1 Загальні відомості.
- 12.2 Індикаторні показники.
- 12.3 Ефективні показники.

Тема 13. Тепловий баланс та теплова напруженість деталей двигуна.

- 13.1 Тепловий баланс двигуна.
- 13.2 Теплова напруженість деталей двигуна.

Тема 14. Кінематика та динаміка кривошипно-шатунного механізму.

- 14.1 Кінематика кривошипно-шатунного механізму.
- 14.2 Сили, що діють в кривошипно-шатунному механізмі: сили тиску газів, сили інерції та сумарні сили і моменти, що діють в КШМ одного циліндра.
- 14.3 Приведення мас рухомих частин ДВЗ.
- 14.4 Векторні, полярні та розгорнуті діаграми сил, що діють на шатунні та корінні шийки колінчастого валу.

5. Система оцінювання та вимоги

Види контролю: поточний, підсумковий.

Методи контролю: спостереження за навчальною діяльністю здобувачів, усне опитування, письмовий контроль.

Рейтинг студента із засвоєння дисципліни визначається за 100 бальною шкалою, у тому числі: перший рубіжний контроль – 50 балів, другий рубіжний контроль – 50 балів.

Семестровий залік полягає в оцінці рівня засвоєння здобувачем вищої освіти навчального матеріалу на лекційних, практичних, семінарських або лабораторних заняттях і виконання індивідуальних завдань за стобальною та дворівневою («зараховано», «не зараховано») та шкалою ЄКТС результатів навчання.

6. Рекомендована література

1. Ф.І. Абрамчук та ін. Автомобільні двигуни. Підручник. – К.: В-во «Арістей», 2009. – 476 с.
2. Бурчев О.М. Двигуни внутрішнього згорання. – Харків, «Сміт», 2006. – 128 с.
3. Склярів В.М. Автомобільні двигуни. Особливості конструкції. – Харків: ЗНАДУ, 2011. – 384 с.
4. Двигатели внутреннего сгорания / под ред. А.С. Орлина, М.Г. Круглова. – М.: Машиностроение, 1983. – 372 с.
5. Дяченко В.Г., Саловський В.С., Кропівний В.М., Магопець С.О. та ін. Розрахунок автомобільних двигунів / Навчальний посібник до курсового проектування. – Кіровоград, КДТУ, 2003. – 266 с.
6. В.М. Архангельский, М.М. Вихерт, А.Н. Воинов, Ю.А. Степанов, В.И. Трусков, М.С. Ховаха. Автомобильные двигатели / под ред. М.С. Ховаха. – М.: Машиностроение, 1977. – 591 с.
7. А.И. Колчин, В.П. Демидов. Расчет автомобильных и тракторных двигателей. – М.: Высшая школа, 1980. – 400 с.
8. Саловський В.С., Кропівний В.М., Магопець С.О., Кулешков Ю.В., Саловська Л.В. Трактори та автомобілі. Лабораторний практикум з паливної апаратури дизелів / Навчально-методичний посібник. – Кіровоград, КНТУ, 2004. – 148 с.
9. Саловський В.С., Кропівний В.М., Магопець С.О., Красота М.В., Саловська Л.В. Трактори та автомобілі. Навчальний посібник / за ред. Саловського В.С. – Кіровоград, КНТУ, 2006. – 257 с.

Розглянуто і схвалено на засіданні кафедри «Експлуатація та ремонт машин», протокол №11 від «15» березня 2022 р.