

ЗАТВЕРДЖЕНО  
Наказ Міністерства освіти і науки,  
молоді та спорту України  
29.03.2012 N 384  
Форма N Н-3.03

**МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ, МОЛОДІ ТА СПОРТУ УКРАЇНИ**  
**ВІННИЦЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ ТЕХНІЧНИЙ УНІВЕРСИТЕТ**

**«ЗАТВЕРДЖУЮ»**

Перший проректор з науково-педагогічної  
роботи по організації навчального  
процесу та його науково-методичного  
забезпечення

\_\_\_\_\_ О. Н. Романюк  
“ \_\_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 201\_ року

**АВТОМОБІЛЬНІ ДВИГУНИ**

(назва навчальної дисципліни)

**ПРОГРАМА**  
нормативної навчальної дисципліни

**підготовки** \_\_\_\_\_ **бакалавра**  
(назва освітньо-кваліфікаційного рівня)

**напряму** 6.070106 – Автомобільний транспорт  
(шифр і назва напряму)

Вінниця 2013 рік

РОЗРОБЛЕНО ТА ВНЕСЕНО: кафедрою автомобілів та транспортного менеджменту  
(повна назва кафедри)

РОЗРОБНИКИ ПРОГРАМИ:

Анісімов В.Ф, д.т.н., професор;

Поляков А.П., д.т.н., професор;

Севостьянов С.М., асистент.

Програму нормативної навчальної дисципліни «Автомобільні двигуни» затверджено на засіданні кафедри автомобілів та транспортного менеджменту

Протокол від «09» січня 2013 року № 14

Завідувач кафедри \_\_\_\_\_ проф. Біліченко В.В.  
(підпис)

Схвалено Методичною радою Інституту машинобудування та транспорту

Протокол від «13» лютого 2013 року № 6

Голова Методичної ради ІнМТ \_\_\_\_\_ проф. Буренніков Ю.А.  
(підпис)

Заступник директора ІнМТ з НМР \_\_\_\_\_ доц. Петров О.В.  
(підпис)

Схвалено Методичною радою ВНТУ

Протокол від « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 \_\_\_\_ року № \_\_\_\_

Голова \_\_\_\_\_ проф. Романюк О.Н.  
(підпис)

## Вступ

Програма вивчення нормативної навчальної дисципліни складена з урахуванням вимог освітньо-професійної програми підготовки **бакалаврів** **напряму**

6.070106 – Автомобільний транспорт

**Предметом** вивчення навчальної дисципліни «Автомобільні двигуни» є теоретичні основи роботи автомобільних двигунів та їх систем, головних принципів і розрахунків елементів і систем двигунів.

**Міждисциплінарні зв'язки:** вивчення дисципліни " Автомобільні двигуни" базується на найновіших конструкціях вітчизняних і зарубіжних автомобілів, на знаннях, отриманих при вивченні загальнотехнічних дисциплін „Фізика”, „Хімія”, „Вища математика”, “Нарисна геометрія”, “Теоретична механіка”, “Теплотехніка”, “Опір матеріалів”, “Теорія машин і механізмів”, “Технологія конструкційних матеріалів”, “Основи конструкції автомобілів”, Експлуатаційні матеріали”, “Деталі машин”.

Програма навчальної дисципліни складається з таких змістових модулів:

1. Теорія робочих процесів двигуна
2. Динаміка двигуна

### 1. Мета та завдання навчальної дисципліни

1.1. Дисципліна «Автомобільні двигуни» є однією з базових дисциплін бакалаврського напряму 6.070106 –Автомобільний транспорт і присвячена вивченню теоретичних основ роботи автомобільних двигунів та їх систем, головних принципів і розрахунків елементів і систем двигунів.

Перспектива розвитку автомобільного транспорту передбачає подальше зростання вантажообігу, кількості та якості росту автопарку, подальше покращення використання автомобілів, а також підвищення культури експлуатації автомобілів та двигунів. Важливішою з проблем є вдосконалення двигунів з метою підвищення ефективності, потужності, зменшення розмірів і ваги.

Рішення цієї проблеми можливо тільки при умовах повного розуміння фахівцями фізичних та хімічних явищ, які відбуваються в двигуні, а також у творчому використанні накопиченого досвіду науки і техніки в області конструювання, виробництва і експлуатації автомобільних двигунів.

У зв'язку із сказаним, метою викладання дисципліни постає придбання студентами глибоких знань по теорії автомобільних двигунів.

Обсяг знань, які здобувають студенти, повинен бути достатнім для вивчення подальших спеціальних дисциплін, а також подальшої інженерної діяльності випускників університету на підприємствах автомобільного транспорту.

1.2. Основними завданнями вивчення дисципліни «Автомобільні двигуни» є вивчення теорії робочих процесів автомобільних двигунів внутрішнього згорання, сумішоутворення у двигунах іскрового запалення і дизельних двигунах, згорання паливо повітряних сумішей, динаміку кривошипно-шатунного механізму, врівноваження двигуна.

1.3. Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

Згідно з вимогами освітньо-професійної програми студенти повинні:

**знати:**

- суть і призначення процесів, які відбуваються в циліндрі ДВЗ при виконанні дійсного циклу;

- закономірності і найбільш корисні методи перетворення хімічної енергії палива в роботу ДВЗ;

- вплив головних конструкційних, режимно-експлуатаційних і атмосферно-кліматичних факторів на протікання процесів в ДВЗ і на формування зовнішніх показників роботи двигуна;

- сучасні методи покращення техніко-економічних показників і характеристик двигуна;

- головні критерії, які оцінюють ті або інші аспекти роботи ДВЗ і загальні характеристики силових агрегатів, які використовують на автотранспорті;

- тенденції і напрямки розвитку ДВЗ, які відповідають сучасним вимогам до рухомого складу автомобільного транспорту.

**вміти:**

- розраховувати двигуни;

- оцінювати вплив різних конструктивних та експлуатаційних факторів на його роботу, що забезпечує надійну роботу двигуна при оптимальних витратах палива;

- організувати і провести випробування ДВЗ, визначити основні показники роботи і характеристики ДВЗ відповідно до умов експлуатації і ремонтного виробництва;

- провести регулюючи випробування ДВЗ по паливній апаратурі і системі запалювання з метою оптимізації показників двигуна.

На вивчення навчальної дисципліни відводиться 216 годин, 6 кредитів ECTS.

## **2. Інформаційний обсяг навчальної дисципліни**

### ***Змістовий модуль 1. Теорія робочих процесів двигуна***

#### **Тема 1. Вступ**

Задачі вивчення курсу. Історія розвитку двигунобудування. Класифікація автомобільних двигунів Умови роботи ДВЗ.

#### **Тема 2. Ідеальні цикли двигунів внутрішнього згорання**

Термодинамічні основи циклів ДВЗ. Робочі тіла та їх властивості.

### **Тема 3. Дійсні цикли ДВЗ. Індикаторні діаграми карбюраторного і дизельного двигунів**

Характер проходження дійсних циклів в ДВЗ і їхні головні відзнаки від термодинамічних циклів. Індикаторні діаграми дійсних циклів чотиритактних ДВЗ. Основні і допоміжні процеси і такти в дійсному циклі.

### **Тема 4. Процес впуску**

Умови проходження процесів газообміну в чотиритактних двигунах. Фази газорозподілення. Утворення направленого вихрового руху заряду в циліндрі в процесі впуску. Параметри робочого тіла в системі впуску. Визначення тиску та температури в кінці впуску. Коефіцієнт наповнення.

### **Тема 5. Процес стиску**

Теплообмін між робочим тілом і стінками циліндру в процесі стиску. Особливості процесу стиску в дизелях з розділеними камерами згоряння. Фактори, які обумовлюють величину ступеня стиску.

### **Тема 6. Процеси сумішоутворення в карбюраторних та дизельних двигунах**

Головні вимоги до процесів сумішоутворення в двигунах з спалахуванням від іскри та в дизелях. Розпилювання палива під час карбюрації. Вплив режиму роботи дизеля і його технічного стану на процеси сумішоутворення.

### **Тема 7. Процеси згоряння в карбюраторних та дизельних двигунах**

Головні поняття теорії спалахування і горіння. Згоряння суміші в бензинових двигунах. Спалахування і спалювання палива в дизелях. Термодинамічне співвідношення в процесі спалювання.

### **Тема 8. Процеси розширення і випуск відпрацьованих газів**

Особливості процесу розширення в дійсному циклі. Тепловіддача і догоряння палива. Показник політропи розширення і вплив на його величину основних конструктивних, експлуатаційних і режимних факторів.

### **Тема 9. Індикаторна робота цикла**

Індикаторна робота. Середній індикаторний тиск. Індикаторна потужність.

### **Тема 10. Індикаторні та ефективні показники двигуна**

Індикаторні показники циклу. Механічні витрати двигуна. Ефективні і оцінюючі показники двигуна. Внутрішній тепловий баланс і теплова напруженість двигунів.

### ***Змістовий модуль 2. Динаміка двигуна***

### **Тема 11. Теоретичні характеристики двигуна внутрішнього згоряння.**

Зовнішня швидкісна характеристика. Навантажувальна характеристика.

### **Тема 12. Кінематика поршня.**

Переміщення поршня. Швидкість поршня. Графічний метод побудови кривої переміщення і швидкості поршня. Діаграма Брікса для швидкості поршня. Прискорення поршня. Графічний метод визначення прискорення поршня.

### **Тема 13. Кінематика шатуна.**

Кутове переміщення шатуна. Кутова швидкість коливання шатуна. Кутове прискорення шатуна. Приклад визначення кінематичних параметрів поршня і шатуна.

### **Тема 14. Динаміка ДВЗ. Сумарна сила, яка діє на поршень**

Діючі сили в системі КШМ одноциліндрового двигуна. Сили інерції і сили дії газів, які виникають при русі деталей з прискоренням.

### **Тема 15. Сили і моменти, які діють на КШМ.**

Сумарні сили і моменти, які діють на деталі КШМ. Врівноваження двигуна. Крутячі та гнучкі коливання валів. Векторна діаграма тиску, який діє на шатунну шийку. Сили і моменти діючі на шатунну шийку. Векторна діаграма.

### **Тема 16. Врівноваження одно- і двоциліндрових двигунів**

Фактори, які визивають неврівноваженість одноциліндрового двигуна. Загальні умови врівноваження і задачі врівноваженості. Принцип врівноваженості сил інерції мас, які створюють обертово-поступовий і обертовий рух.

### **Тема 17. Врівноваження чотири- і шестициліндрових двигунів**

Принцип і аналіз врівноваженості рядних і V-подібних двигунів. Особливості врівноваженості двотактних двигунів. Технологічна неврівноваженість двигунів.

## **3. Рекомендована література**

### **Базова**

1. Анісімов В.Ф., Дмитрієва А.В., Севостьянов С.М. Тепловий та динамічний розрахунок автомобільних двигунів. Навчальний посібник. - Вінниця, 2009 – 130 с.

2. Навчальний посібник до виконання курсового проекту з дисципліни «Автомобільні двигуни» для студентів бакалаврату спеціальності 6.090258 «Автомобілі та автомобільне господарство».

3. Расчёт автомобильных и тракторных двигателей: Учеб. пособие для вузов / А. И. Колчин, В. П. Демидов – 3-е изд. перераб. и доп. – М. : Высш. шк., – 496 с.: ил.

4. Сапон Н.С., Савчинский И.Г., Дупляк О.В. Методические указания к выполнению контрольной работы и курсового проекта по дисциплине «Автомобильные двигатели». - Винница : ВПИ, 1988. – 43 с.

5. Анисимов В.Ф. Методические указания к курсовому проекту по автомобильным двигателям. Тепловой и динамический расчет с применением ЭЦВМ. - Винница : ВПИ, 1983. – 55 с.

6. Сапон Н.С., Савчинский И.Г., Кожемяка Ю.В. Методические указания к расчету основных деталей, механизмов и систем двигателя в курсовом проекте по дисциплине «Автомобильные двигатели».- Винница: ВПИ, 1988. – 39 с.

7. Анисимов В. Ф. Частная методика определения многофакторной связи параметров автотракторных дизелей / В. Ф. Анисимов. – К.: Межвузовское полиграфиздат., 1984. – 60 с.

8. Анісімов В. Ф. Конструкція і розрахунок автомобільних і тракторних двигунів: Навчальний посібник / В. Ф. Анісімов, І. Г. Савчинський. – Вінниця: ВДТУ, 2001. – 90 с.

9. Анісімов В. Ф. Тепловий та динамічний розрахунок автомобільних двигунів: Навчальний посібник / В. Ф. Анісімов, А. В. Дмитрієва, С. М. Севостьянов. – Вінниця: ВНТУ, 2009. – 130 с.

10. Анохин В. И. Отечественные автомобили / В. И. Анохин. – М.: Машиностроение, 1977. – 597 с.

11. Краткий автомобильный справочник. – М. : Транспорт, 1986. – 464 с.

12. Расчет автомобильных и тракторных двигателей / Колчин А. И., Демидов В. П. – М.: Высш. шк., 2003. – 496 с.

13. Хачиян А. С. Двигатели внутреннего сгорания. / А. С. Хачиян, К. А. Морозов, М. Г. Шатров; под ред. В. Н. Луканина, в 3-х кн. – М.: Высш. шк., 2005.

14. Попык К. Г. Динамика автомобильных и тракторных двигателей / К. Г. Попык. – М. : Высшая школа, 1990. – 328 с.

### Допоміжна

1. Автотракторные двигатели: Учебник. Под ред. М.С.Ховаха – 2-е изд.: М. Машиностроение, 1977.

2. Двигатели внутреннего сгорания: Учебник. Под ред. В.Н.Луканина: - 4-е изд. М: Высшая школа, 1984.

3. Двигатели внутреннего сгорания. Теория поршневых и комбинированных двигателей: Учебник. Под ред. А.С.Орлина, М.Г.Круглова: - 4-е изд. М.: Машиностроение, 1983.

4. Конструкция и расчет поршневых и комбинированных двигателей /Орлин А. С., Вырубов Д. Н., Круглов М. Г. и др. – М.: Машиностроение, 1992. – 464 с.

5. Гугин А.М. Быстроходные поршневые двигатели. Справочник. - Л.: Машиностроение, 1967. - 259 с.

6. Николаенко А. В. Теория, конструкция и расчет автотракторных двигателей / А. В. Николаенко. – М. : Колос, 1984. – 336 с.

#### **4. Форми підсумкового контролю**

- |            |   |                  |
|------------|---|------------------|
| 5 триместр | – | залік.           |
| 7 триместр | – | іспит;           |
|            | – | курсозна робота. |

#### **5. Засоби діагностики успішності навчання**

Поточний контроль, який здійснюється у формі фронтального, індивідуального чи комбінованого контролю знань студентів під час практичних та лабораторних занять, тестування, колоквіумів, контрольної роботи (для студентів заочної форми навчання), заліку, захисту курсової роботи, іспиту.