

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ
УНІВЕРСИТЕТ

“ЗАТВЕРДЖУЮ”

Ректор ХНАДУ

Професор

А.М.Туренко

“ ___ “ _____ 2011р

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни “Перспективи розвитку двигунів внутрішнього згорання”
(відповідно до вимог кредитно-модульної системи навчання)

“УХВАЛЕНО”

методичною радою ХНАДУ

Протокол № _____

від “ ___ “ _____ 2011р

Харків ХНАДУ 2011

Робоча навчальна програма з дисципліни “Перспективи розвитку двигунів внутрішнього згоряння” складена на підставі освітньо-професійної програми напряму 7.050503 «Машинобудування» (спеціальність «Двигуни внутрішнього згоряння») за освітньо-професійним рівнем «Спеціаліст» доцентом кафедри «Двигуни внутрішнього згоряння» Врублевським Олександром Миколайовичем.

Рецензент

Професор кафедри Технічної експлуатації
і сервісу автомобілів,
доктор технічних наук

А.М. Пойда

Робоча навчальна програма розглянута та ухвалена кафедрою
Двигунів внутрішнього згоряння
(протокол № _____ від “___” _____ 2011 р.)

Завідуючий кафедрою
доктор технічних наук, професор

Ф.І. Абрамчук

Схвалено радою (методичною комісією) Автомобільного факультету
(протокол № _____ від “___” _____ 2011 року.)

Голова ради (методичної комісії)
Автомобільного факультету
кандидат технічних наук, професор

М.М. Альокса

"УЗГОДЖЕНО"

Завідуючий кафедрою
доктор технічних наук, професор

Ф.І. Абрамчук

1. Опис навчальної дисципліни “Перспективи розвитку двигунів внутрішнього згорання”

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального курсу
<p>Загальний обсяг кредитів – 3. Усього годин – 108. Усього змістових модулів (тем) – 4. Усього залікових модулів – 3. Один змістовий модуль – (2 – 6) год. Один заліковий модуль – (36) год. Всього аудиторних годин на тиждень – 2 години (лекцій – 1 год., практичних – 1 год.).</p>	<p>Напрям 6.050503 «Машинобудування» (спеціальність «Двигуни внутрішнього згорання») за освітньо-професійним рівнем «Бакалавр» Кількість навчальних груп в потоці – 1 Лектор, відповідальний за курс – кандидат технічних наук, доцент Врублевський Олександр Миколайович</p>	<p>Навчальна дисципліна – вибіркова, циклу професійної та практичної підготовки. Рік підготовки – 5. Семестр навчання – 9. Кількість годин: лекцій – 18, практичних – 18, самостійної роботи студентів (СРС) – 72. Модульний контроль – тестування, виконання індивідуального завдання. Підсумковий контроль – інтегрований залік (тестування).</p>

Предмет навчальної дисципліни

Предметом навчальної дисципліни є закономірності розвитку двигунів внутрішнього згорання і принципи прогнозування перспектив їхнього удосконалення.

2 Мета та завдання

Мета викладання дисципліни полягає в підготовці студентів до самостійного розв’язання фахових задач в галузі двигунобудування згідно з вимогами професійно-кваліфікаційної характеристики.

Головними задачами навчальної дисципліни є формування у студентів комплексу знань, умінь, навичок і уявлень, необхідних для розв’язання фахових задач, пов’язаних з обґрунтуванням вибору типу двигуна, його основних показників і характеристик на етапі розробки технічного завдання, конструкторського проекту і пропозиції з урахуванням вимог замовника і сучасних тенденцій.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

Знати:

- стан сучасного вітчизняного і закордонного двигунобудування;
- напрямки розвитку різноманітних типів двигунів;
- перспективність використання конкретних конструктивних рішень;
- стан паливно-енергетичного комплексу країни і тенденції його зміни;
- досягнення в суміжних галузях техніки (технологія виготовлення палив, акумуляторні, конденсаторні, маховичні накопичувачі енергії, паливні елементи й ін.).

Вміти:

- обирати тип двигуна;
- оцінювати його технічний рівень і показники якості робочого циклу;
- виконувати технічне і техніко-економічне обґрунтування доцільності конструкції двигуна, що розроблюється, або його агрегатів і вузлів;
- обирати шляхи розв'язання поставленої задачі;
- аналізувати результати проведеного патентного пошуку;
- обирати перспективний вид палива;
- визначати параметри ДВЗ для гібридних силових установок.

3. Зміст навчальної дисципліни

Вступ

Мета та завдання дисципліни. Структура та обсяг. Література, що рекомендується для самостійної роботи. Організаційно-методичні рекомендації щодо самостійної роботи студентів. Система контролю знань і вмінь студентів.

Значення двигунів внутрішнього згоряння у світовій енергетиці. Основні напрямки подальшого удосконалення поршневих ДВЗ

Змістовий модуль (Тема 1)

Напрямок розвитку бензинових двигунів з іскровим запалюванням – 6 год.

Основні напрямки удосконалення двигунів з іскровим запалюванням на сучасному етапі. Особливості організації турбонаддуву у бензинових двигунах. Основні тенденції розвитку систем наддування бензинових двигунів. Стан робіт зі створення та удосконалення бензинових двигунів з безпосереднім уприскуванням палива і розшаруванням заряду. Напрямок зі створення бензинових двигунів з бездросельним керуванням потужності. Конструктивні рішення зі створення високоефективних бензинових двигунів з ступенем тиску, що змінюється.

Змістовий модуль (Тема 2)

Перспективи розвитку дизельних двигунів – 6 год.

Основні напрямки удосконалення дизелів різного призначення. Особливості організації робочого процесу і конструкції сучасного автомобільного дизеля. Підвищення тиску упорскування палива і упродовження систем електронного керування паливopoдачею. Проблеми створення адіабатного дизеля. Використання відпрацьованих газів у якості робочого тіла (турбокомпаудування). Використання робочого тіла у якості теплоносія (системи вторинного використання теплоти). Досягнення у розробці керамічних матеріалів для адіабатного дизеля. Розробка засобів, що сприятимуть зменшенню тертя.

Змістовий модуль (Тема 3)

Розширення використання у двигунах внутрішнього згорання високоякісних нафтових, альтернативних і композитних палив – 2 год.

Необхідність підвищення якості нафтових палив. Використання альтернативних палив. Природний газ, метанол, водень, біогаз, біодизель та інші.

Змістовий модуль (Тема 4)

Перспективи використання ДВЗ нетрадиційних схем та інших типів двигунів – 4 год.

Досягнення у розробці газотурбінних двигунів з високими експлуатаційними показниками для автомобільного транспорту. Перспективи використання роторно-поршневих двигунів. Напрямок робіт з удосконалення двигуна Стірлінга. Стан робіт зі створення електромобілів. Напрямок робіт з удосконалення інерційних двигунів для транспортних засобів. Досягнення зі створення високоефективних комбінованих (гібридних) установок.

Заклучення.

Паливні ресурси та їх структура. Перспективи використання паливних елементів у якості джерела енергії. Суттєве покращення техніко-економічних та екологічних показників ДВЗ і створення принципово нових комбінованих установок – центральна задача двигунобудування у ХХІ сторіччі.

4. Розподіл змістових модулів (за годинами та кредитами)

Назва модулів (тем)	Усього на змістовий (год/кр)	Лекції (год.)	Практичні (год.)	СРС (год.)
Змістовий модуль 1 (Тема 1) Вступ. Напрямок розвитку бензинових двигунів з іскровим запалюванням	25/1	6	4	15
Змістовий модуль 2 (Тема 2) Перспективи розвитку дизельних двигунів	29/1	6	6	17
Змістовий модуль 3 (Тема 3) Розширення використання у двигунах внутрішнього згоряння високоякісних нафтових, альтернативних і композитних палив	21/0,5	2	4	15
Змістовий модуль 4 (Тема 3) Перспективи використання ДВЗ нетрадиційних схем та інших типів двигунів	33/1	4	4	25
Інтегрований залік				
Загалом	108/3,5	18	18	72

5. Система оцінювання навчання студента (залікові модулі)

№ п/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг трудовитрат студента (кредитів)	Форма контролю знань	Шкала оцінювання знань студента (балів)
1	Перший заліковий модуль за змістовими модулями 1	36	1	Модульний контроль: тестування, рішення індивідуального завдання	(1...100)
2	Другий заліковий модуль за змістовими модулями 2	36	1	Модульний контроль: тестування, рішення індивідуального завдання	(1...100)
3	Третій заліковий модуль за змістовими модулями 3, 4	36	1	Модульний контроль: тестування	(1...100)
	Загалом:	108	1		

Примітка: підсумкова оцінка трудовитрат студента на засвоєння програми навчання за дисципліною підраховуються як арифметична сума кредитів за всіма опрацьованими заліковими модулями.

6. Індивідуальне навчально-дослідне завдання

Індивідуальна розрахунково-графічна робота виконується згідно навчального плану. Робота включає визначення за допомогою розрахункового комплексу «Дизель-РК» [8], що знаходиться у вільному доступі та не потребує ліцензування, техніко-економічних і екологічних показників двигунів внутрішнього згоряння. Робота виконується під час самостійної роботи студентів у класі САПР кафедри ДВЗ. Результати розрахунку оформлюються згідно стандарту ВНЗ та захищаються.

7. Види, форми та методи навчання

Лекції, практичні заняття, самостійна робота, консультації викладача.

8. Шкала оцінки знань студентів (за кожний заліковий модуль)

За шкалою ECTS	За національною шкалою	За шкалою навчального закладу
A	Відмінно	90 – 100
BC	Добре	75 – 89
DE	Задовільно	60 – 74
FX	Незадовільно з можливістю повторного складання	35 – 59
F	Незадовільно з обов'язковим повторним курсом	1 – 34

Примітка: згідно з наказом МОН України від 30.12.05 р. № 774 підсумкова оцінка знань з навчальної дисципліни визначається як середньозважена результатів засвоєння окремих залікових модулів в інтервалі (1...100) балів.

$$Q1_{\Sigma} = \alpha_1 B_1 + \alpha_2 B_2 + \alpha_3 B_3, \text{ де } \alpha_1 + \alpha_2 + \alpha_3 = 1.0;$$

$$Q2_{\Sigma} = \alpha_4 B_4 + \alpha_5 B_5 + \alpha_6 B_6, \text{ де } \alpha_4 + \alpha_5 + \alpha_6 = 1.0;$$

$$Q3_{\Sigma} = \alpha_7 B_7, \text{ де } \alpha_7 = 1;$$

$$\alpha_i = \frac{T_{iЗАЛ.М}}{\Delta T_{iСЕМ}}$$

9. Методичне забезпечення

Опорні конспекти лекцій; інтерактивний комплекс навчально-методичного забезпечення дисципліни; ілюстративні матеріали; програми розрахунку.

10. Література, що рекомендована для самостійної роботи студентів

1. Абрамчук Ф.І. Перспективи розвитку двигунів внутрішнього згоряння // Ф.І.Абрамчук, С.С.Жилін, А.М.Левтеров: Конспект лекцій – Харків: – ХНАДУ, 2009, – 56 с.

2. Канило П.М. Автомобиль и окружающая среда // П.М.Канило, И.С. Бей, А.И.Ровенский – Харків: Прапор, 2000, – 304 с.
3. Ханин Н.С. Автомобильные двигатели с турбонаддувом // Н.С.Ханин, Э.В.Аболтин, Б.Ф.Лямцев. – М.: Машиностроение, 1991. – 336 с.
4. Системы управления дизельными двигателями. Перевод с немецкого. С40 Первое русское издание. - М.: ЗАО «КЖИ «За рулем», 2004. – 480 с.
5. Грехов Л.В. Топливная аппаратура и системы управления дизелей // Л.В.Грехов, Н.А.Иващенко, В.А.Марков: Учебник для вузов. – М.: Легион - Автодата, 2004. – 344 с.
6. Пинский Ф.И. Микропроцессорные системы управления автомобильными двигателями внутреннего сгорания // Ф.И.Пинский, Р.И.Давтян, Б.Я.Черняк – М.: Легион-Автодата, 2001.–136 с.
7. Двигатели внутреннего сгорания. В 3 кн. Кн. 1. Теория рабочих процессов: Учебник для вузов/ В.Н.Луканин, К.А.Морозов, А.С.Хачиян и др.; Под ред. В.Н.Луканина. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Высшая школа, 2005. – 479 с.
8. Кулешов А.С. Грехов Л.В. Математическое моделирование и компьютерная оптимизация топливоподачи и рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания.- М., МГТУ им.Н.Э.Баумана, 2000. 64 с.

Укладач доц. _____ Врублевський О.М.