

Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України

ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ АВТОМОБІЛЬНО-ДОРОЖНІЙ  
УНІВЕРСИТЕТ

**“ЗАТВЕРДЖУЮ”**

Ректор ХНАДУ

Професор

А.М.Туренко

“ \_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 2011 р

**РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА**

з дисципліни “Теорія і методи наукової творчості”  
(відповідно до вимог кредитно-модульної системи навчання)

**“УХВАЛЕНО”**

методичною радою ХНАДУ

Протокол № \_\_\_\_\_

від “ \_\_\_ “ \_\_\_\_\_ 2011 р

Харків ХНАДУ 2011

Робоча навчальна програма з дисципліни “ Теорія і методи наукової творчості ” складена на підставі освітньо-професійної програми напряму 6.050503 «Машинобудування» (спеціальність «Двигуни внутрішнього згорання») за освітньо-професійним рівнем «Бакалавр» доцентом кафедри «Двигуни внутрішнього згорання» 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 згорання  
(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 “Теорія і методи наукової творчості”

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального курсу
Загальний обсяг кредитів – 5. Усього годин – 180. Усього змістових модулів (тем) – 9. Усього залікових модулів – 3. Один змістовий модуль – (4...6) год. Один заліковий модуль – (16...20) год. Всього аудиторних годин на тиждень – 3 години (лекцій – 2 год., практичних занять – 1 год.)	Напрям 6.050503 «Машинобудування» (спеціальність «Двигуни внутрішнього згоряння») за освітньо-професійним рівнем «Бакалавр» Кількість навчальних груп в потоці – 1 Лектор, відповідальний за курс – кандидат технічних наук, доцент Врублевський Олександр Миколайович	Навчальна дисципліна – вибіркова, циклу професійної та практичної підготовки Рік підготовки – 3, 4. Семестр навчання – 6, 7, 8. Кількість годин: лекцій – 36, практичних занять – 36, самостійної роботи студентів (СРС) – 70. Модульний контроль – тестування, виконання індивідуального завдання. Підсумковий контроль – інтегрований залік (тестування).

### **Предмет навчальної дисципліни**

Предметом навчальної дисципліни є організація та структура наукових досліджень, методи їх проведення.

### **2 Мета та завдання**

**Метою дисципліни** є підготовка студентів до самостійної постановки та виконання теоретичних та експериментальних досліджень у галузі двигунобудування. Додатковою метою також є надання студентам необхідної кількості сучасних знань з питань моделювання робочих процесів та явищ, що відбуваються в робочих середовищах та елементах складних технічних систем, та у самих системах.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні

#### **Знати:**

- організаційну структуру наукових досліджень;
- основи методології наукових досліджень;

- взаємозв'язок між теоретичними та експериментальними науковими дослідженнями;
- основні методи прийняття оптимальних рішень;
- статистичні методи в експериментальних дослідженнях;
- основні поняття та методи оптимального планування експерименту.

**Вміти:**

- складати математичні моделі елементарних процесів теплофізики, гідродинаміки та визначати шляхи їх реалізації;
- користуватися системою аналогій різноманітних фізичних процесів;
- формулювати задачі оптимізації технічних рішень та вказувати шляхи їх розв'язання;
- графічно та аналітично описувати результати експериментів;
- складати план багаточинникового експерименту.

### **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.

#### **Блок змістових модулів (розділ 1)**

##### **Наука як система знань. Основи теоретичних досліджень.**

##### **Змістовий модуль (Тема 1)**

##### **Вступ. Організація та структура наукових досліджень – 6 год.**

Роль науки у розвитку науково-технічного прогресу. Визначення та основні особливості розвитку науки. Наука як система знань. Класифікація наукових досліджень. Обґрунтування тем наукових досліджень. Техніко-економічне обґрунтування НДР. Форми фінансування наукових досліджень.

##### **Змістовий модуль (Тема 2)**

##### **Основні методи теоретичних досліджень – 4 год.**

Методологія теоретичних досліджень. Стадії теоретичних досліджень. Способи (методи) теоретичних досліджень.

##### **Змістовий модуль (Тема 3)**

##### **Моделювання як процес наукового дослідження – 6 год.**

Поняття про моделі складних процесів. Класифікація моделей. Фізичне моделювання. Математичне моделювання. Методологія математичного моделювання. Концепція послідовного ускладнення моделі. Перехід до безрозмірних змінних. Редукція складних систем. Аналіз моделей.

### **Змістовий модуль (Тема 4)**

#### **Оптимізація процесів, що досліджуються – 4 год.**

Методи оптимізації. Оптимізація при багато екстремальній поверхні відгуку. Узагальнений параметр оптимізації. Обрання оптимальних параметрів в задачах з багатьма критеріями.

### **Блок змістових модулів (розділ 2)**

#### **Основи експериментальних наукових досліджень**

### **Змістовий модуль (Тема 5)**

#### **Методи експериментального дослідження – 6 год.**

Класифікація експериментальних досліджень. Основні вимоги до постановки експерименту. Методологія експериментального дослідження. Визначення мети та задач експерименту. Обґрунтування засобів вимірювання в експериментальному дослідженні. Похибки вимірювань.

### **Змістовий модуль (Тема 6)**

#### **Планування і проведення експерименту – 4 год.**

Методологія планування експерименту. Повний факторний експеримент. Подріблений факторний експеримент. Центральні композиційні плани.

### **Змістовий модуль (Тема 7)**

#### **Обробка та аналіз результатів експерименту – 6 год.**

Статистична перевірка гіпотез про властивості експерименту. Порядок статистичної обробки і аналіз результатів експерименту. Використання методології планування, проведення і аналізу результатів експерименту при дослідженні процесів, що відбуваються у двигуні внутрішнього згорання.

### **Блок змістових модулів 3 – (розділ 3)**

#### **Моделювання процесів, що відбуваються у двигуні внутрішнього згорання**

### **Змістовий модуль (Тема 8)**

#### **Моделювання процесу паливоподачі – 8 год.**

Математичні моделі паливних систем ДВЗ. Моделі спрощені та високого рівня. Проведення чисельного експериментального дослідження паливної апаратури. Оптимізація параметрів паливоподачі за допомогою математичного моделювання. Методика експериментального дослідження процесу паливоподачі.

### **Змістовий модуль (Тема 9)**

## Моделювання процесів двигуна внутрішнього згорання – 10 год.

Моделювання процесів, що відбуваються в ДВЗ. Методика проведення експериментального дослідження ДВЗ. Обробка результатів дослідження ДВЗ.

### Заключення.

Огляд вивченого матеріалу. Шляхи самостійного вдосконалення знань з теорії та методів наукової творчості. Оволодіння сучасними технологіями пошуку інформації, математичного та фізичного моделювання.

### 4. Розподіл змістових модулів (за годинами та кредитами)

Назва модулів (тем)	Усього на змістовий (год/кр)	Лекції (год.)	Практичні (год.)	СРС (год.)
<b>Блок змістових модулів (розділ 1)</b> Наука як система знань. Основи теоретичних досліджень				
<b>Змістовий модуль 1 (Тема 1)</b> Вступ. Організація та структура наукових досліджень	18/0,19	6		12
<b>Змістовий модуль 2 (Тема 2)</b> Основні методи теоретичних досліджень	12/0,39	4		8
<b>Змістовий модуль 3 (Тема 3)</b> Моделювання як процес наукового дослідження	18/0,19	6		12
<b>Змістовий модуль 4 (Тема 3)</b> Оптимізація процесів, що досліджуються	12/0,18	4		8
<b>Блок змістових модулів (розділ 2)</b> Основи експериментальних наукових досліджень				
<b>Змістовий модуль 5 (Тема 5)</b> Методи експериментального дослідження	18/0,11	6		12
<b>Змістовий модуль 6 (Тема 6)</b> Планування і проведення експерименту	12/0,19	4		8
<b>Змістовий модуль 7 (Тема 7)</b> Обробка та аналіз результатів експерименту	18/0,39	6		12
<b>Інтегрований залік</b>				
<b>Блок змістових модулів (розділ 3)</b> Моделювання процесів, що відбуваються у двигуні внутрішнього згорання				
<b>Змістовий модуль 8 (Тема 8)</b> Моделювання процесу паливоподачі	10/0,37		16	2
<b>Змістовий модуль 9. СРС</b>	16/0,2			15
<b>Змістовий модуль 10 (Тема 9)</b> Моделювання процесів двигуна внутрішнього згорання	14/0,2		16	4
<b>Змістовий модуль 11. СРС</b>	14/0,4			10
<b>Інтегрований залік</b>				
<b>Загалом</b>	<b>164/4,57</b>	<b>36</b>	<b>32</b>	<b>70</b>

## 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, 2, 3, 4	72	2	Модульний контроль: тестування.	(1...100)
2	Другий заліковий модуль за змістовими модулями 5, 6, 7, 8, 9	54	1,5	Модульний контроль: тестування.	(1...100)
3	Третій заліковий модуль за змістовими модулями 10, 11	38	1,07	Модульний контроль: тестування та рішення індивідуального завдання.	(1...100)
	Загалом:	164	4,57		

*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

Індивідуальне навчально-дослідне завдання виконується у змістовних модулях 8, 9 та 11.

У змістовному модулі 8 індивідуальне завдання складається з розрахунку процесу паливоподачі, обробки та оформлення результатів розрахунку.

У змістовному модулі 9 завдання складається з підготовки доповіді за темою спеціальної частини кваліфікаційної роботи бакалавра.

У змістовному модулі 11 індивідуальне завдання виконується згідно плану підготовки кваліфікаційної роботи бакалавра.

## 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 (Залікові модулі 1, 2, 3)

1. Блохин В.Г. Современный эксперимент: подготовка, проведение, анализ результатов // В.Г.Блохин, О.П.Глудкин, А.И.Гуров, М.А.Ханин; под ред. О.П.Глудкина. – М.: Радио и связь, 1997, – 232 с.
2. Кузьмич В.Д. Основы научных исследований / В.Д.Кузьмич, Учеб. пособие. – М.: изд. МИИТ, 1985. – 136 с.
3. Соболев И.М. Статников Р.Б. Выбор оптимальных параметров в задачах со многими критериями. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Дрофа. 2006. – 175 с.
4. Реклейтис Г., Рейвиндран А., Регсдел К. Оптимизация в технике. в 2-х кн. Пер. с англ. – М.: «Мир», 1996. 1 кн. – 349 с., 2 кн. – 320 с.
5. Введение в методы оптимизации Аоки М. Пер. с англ. – М.: Главн. ред. физ.-мат. лит-ры изд-ва «Наука», 1977. – 344 с.
6. Шенк Х. Теория инженерного эксперимента. Пер. с англ. – М.: «Мир», 1972, – 381 с.
7. Кулешов А.С., Грехов Л.В. Математическое моделирование и компьютерная оптимизация топливоподачи и рабочих процессов двигателей внутреннего сгорания. – М.: изд-во МГТУ, 2000. – 64 с.

Укладач доц. \_\_\_\_\_ Врублевський О.М.