



Міністерство освіти і науки, молоді та спорту України
Харківський національний автомобільно-дорожній університет

„Затверджено”:
Заступник ректора

професор _____ Гладкий І.П.
„___” _____ 2011 р.

РОБОЧА НАВЧАЛЬНА ПРОГРАМА

з дисципліни „**Диференціальні рівняння**”
(за вимогами кредитно-модульної системи навчання)

Харків 2011

Робоча навчальна програма з дисципліни „Диференціальні рівняння” складена на підставі ОПП в галузі знань 0507 „Електротехніка та електромеханіка”, з напрямку підготовки 6.050702 «Електромеханіка» (для студентів прийому 2011р.).

Робочу навчальну програму з дисципліни „Диференціальні рівняння” склав

старший викладач
кафедри прикладної математики

Кабанов Костянтин Ігорович

Рецензент:

Зав. кафедри автомобільної
електроніки
професор, д.т.н. _____ О.В. Бажинов.

Робоча навчальна програма розглянута та затверджена на засіданні кафедри прикладної математики
протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2011 р.

Зав. кафедри
доцент _____ Колодяжний В.М.

Схвалено Радою (методичною комісією) факультету МТЗ протокол № _____ від “ _____ ” _____ 2011 р.

Голова ради (комісії)

професор _____ Левтеров А.І.

«УЗГОДЖЕНО:

Зав. випускаючої кафедри
автомобільної електроніки
проф. _____ Бажинов О.В.
“ _____ ” _____ 2011р.

1. Опис навчальної дисципліни
«Диференціальні рівняння»
(система змістових модулів)

Характеристика обсягів підготовки	Характеристика лекційного потоку	Характеристика навчального процесу
Загальний обсяг - 3 кредити Усього годин – 108 год.	Шифр галузі 0507: Електротехніка та електромеханіка. Код напряму – 6.050702: Електромеханіка.	Навчальний курс – нормативний Рік підготовки – 2 Семестр навчання – 3
Усього блоків змістових модулів – 3	Освітньо-кваліфікаційний рівень – „бакалавр”.	
Три блоки змістових модулів по 36 годин.	Кількість навчальних груп в потоці – 2	Кількість лекційних годин – 18
	Лектор, відповідальний за курс – Ст. викладач Кабанов Костянтин Ігорович	Практичних занять – 36
		Самостійна робота, годин - 54
		Індивідуальна робота (консультацій), годин – 4
Усього аудиторних годин на тиждень - 3 (лекцій – 1 год., практичних занять – 2 год.)		Модульний контроль (види контролю: письмова контрольна робота, типові розрахунки).
		Підсумковий контроль (інтегрований іспит)

2. Мета та завдання

Навчальна дисципліна “Диференціальні рівняння” відноситься до циклу математичної, природничо – наукової підготовки фахівців в галузі «Електротехніка та електромеханіка». Шифр галузі – 0507,. за напрямком «Електромеханіка». Код напряму – 6.050702.

Предметом навчальної дисципліни є закономірності у кількісних відношеннях та просторових формах явищ і предметів реального світу.

Метою навчальної дисципліни є фундаментальна підготовка фахівців в області електромеханіки, спроможних розв’язувати комплекс професійних задач за допомогою математичного моделювання, дослідження та прогнозування реальних процесів.

Відповідно до мети **задачами** навчальної дисципліни є формування логічного та алгоритмічного мислення, сукупності знань з основ математичного апарату та вмінь і навичок з застосувань їх в професійній діяльності.

В результаті вивчення дисципліни студенти повинні:

ЗНАТИ фундаментальні положення теорії диференціальних рівнянь, а саме:

- Звичайні диференціальні рівняння
- Розв’язок диференціальних рівнянь
- Задача Коші
- Загальні методи інтегрування

ВМІТИ:

- розв’язувати задачі теоретичного характеру із застосуванням диференціальних рівнянь.
- складати і розв’язувати рівняння електричних ланцюгів
- розв’язувати диференціальні рівняння в комплексній площині.
- застосовувати методи теорії рядів для розв’язку диференціальних рівнянь

МАТИ УЯВЛЕННЯ про застосування диференціальних рівнянь для побудови математичних моделей інженерних задач та їх дослідження.

Для підготовки фахівців на **рівні знань** у програмі навчальної дисципліни передбачений цикл лекцій у сполученні із самостійною роботою студентів.

Формування у фахівців рівня **вмін та навичок** здійснюється з опорою на отримані теоретичні знання, шляхом проведення циклу практичних занять з основних тем дисципліни та в ході самостійної роботи студентів. Важливим елементом самостійної роботи є виконання студентами **індивідуальних** завдань за темами дисципліни.

Рівень уявлень досягається в процесі самостійної роботи студентів під керівництвом викладача.

Поточний контроль знань навчального матеріалу виконується під час аудиторних занять (перевірка домашніх завдань, опитування, контрольні роботи), а також під час прийому індивідуальних завдань на самостійну роботу. Модульний контроль здійснюється у формі виконання студентом модульної контрольної роботи або модульного тестування.

Підсумковий контроль

Підсумковий контроль здійснюється у формі інтегрованого іспита, або за результатами оцінювання усіх залікових модулів, після засвоєння студентом навчального матеріалу. Отримав позитивні модульні оцінки рівня знань підсумкова оцінка знаходиться як середньозважена усіх модулів.

3. Зміст навчальної програми

Вступ

Предмет, ціль, задачі та структура дисципліни. Роль і місце диференціальних рівнянь в розв'язуванні інженерних задач. Організація самостійної роботи студентів. Критерії оцінки знань.

Блок змістових модулів № 1. Диференціальні рівняння 1-го порядку.

Змістовий модуль № 1. Диференціальні рівняння 1-го порядку і задача Коші.

Диференціальні рівняння. Загальні поняття та означення. Диференціальні рівняння 1-го порядку. Задача Коші. Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння.

Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Метод варіації постійних. Рівняння Бернуллі.

Диференціальні рівняння, що допускають пониження порядку.

Змістовий модуль № 2 – СРС.

Зміст СРС визначається тестовими завданнями, які відносяться до відповідного блока змістовних модулів та повідомляється студентам не пізніше 3 діб до тестування.

Заліковий модуль № 1.

Приклад тестової контрольної роботи.

Обрати вірну відповідь з запропонованих варіантів або знайти результат та записати відповідь в відповідне місце відомості оцінки відповідей.

1. Функція $y = x^2 + 1$ є частинним розв'язком рівняння $y'' + 2y' - x = 1$.

A. Так **B. Ні**

2. Знайти загальний розв'язок рівняння $y' = \sqrt{yx^2}$.

3. До якого типу (з відокремлюваними змінними, однорідне рівняння 1-го порядку, лінійне рівняння першого порядку) належить рівняння

A. $y \ln y + x^2 y' = 0$ **B. $y' - 2y = x + 1$** **C. $x^2 y' = 2xy - y^2$.**

4. Яку підстановку треба зробити для розв'язку рівняння

A. $y'' + y' \operatorname{tg} x = 0$ **B. $y'' y' = 1 - y$**

Блок змістових модулів № 2. Диференціальні рівняння 2-го порядку.

Змістовий модуль № 3. Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку із сталими коефіцієнтами.

Однорідні та неоднорідні лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку із сталими коефіцієнтами. Системи.

Застосування рядів Тейлора. Узагальнені ряди Тейлора. Ряди Фур'є.

Змістовий модуль № 4 – СРС.

Зміст СРС визначається тестовими завданнями, які відносяться до відповідного блока змістовних модулів та повідомляється студентам не пізніше 3 діб до тестування.

Заліковий модуль № 2.

Приклад тестової контрольної роботи.

1. Розв'язати рівняння

A. $y'' - 3y' + 2y = 0$

B. $y'' - 2y' + y = 0$

C. $y'' - 2y' + 2y = 0$

2. Відомі корені k_1 та k_2 характеристичного рівняння та $f(x)$ - права частина неоднорідного диференціального рівняння другого порядку з сталими коефіцієнтами. Записати вид частинного розв'язку.

	k_1, k_2	$f(x)$
1	$k_1 = k_2 = \pm 2i$	$4e^{2x}$
2	$k_1 = -5, k_2 = -1$	$(25x^2 - 2)e^x$
3	$k_1 = -4 + 2i$ $k_2 = -4 - 2i$	$e^{-4x} \sin 2x$
4	$k_1 = 3, k_2 = 2$	$\sin x - 2 \cos x$

Блок змістовних модулів № 3. Застосування диференціальних рівнянь.

Змістовий модуль № 5. Застосування диференціальних рівнянь для розрахунку електричних ланцюгів.

Закони Кірхгофа.

Рівняння коливного контуру.

Електричний фільтр.

Трансформатор.

Змістовий модуль № 6. – СРС.

Зміст СРС визначається тестовими завданнями, які відносяться до відповідного блока змістовних модулів та повідомляється студентам не пізніше 3 діб до тестування.

Заліковий модуль № 3.

Завдання для тестової контрольної роботи

1. Робота елементів електричних ланцюгів.
2. Рівняння коливального контуру.
3. Резонанс
4. Рівняння трансформатору.
5. Рівняння електричного фільтру низьких частот.
6. Рівняння електричного фільтру високих частот.

4. Розподіл змістових модулів (за годинами та кредитами)

Номер змістового модуля та назва		Загалом на		Лекції год	Практичні заняття год	СРС год
		год.	кред.			
1	Диференціальні рівняння 1-го порядку і задача Коші.	22	0,611	6	12	4
2	СРС	14	0,389			14
3	Лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку із сталими коефіцієнтами.	22	0,611	6	12	4
4	СРС	14	0,389			14
5	Застосування диференціальних рівнянь для розрахунку електричних ланцюгів.	22	0,611	6	12	4
6	СРС	14	0,389			14
Загалом		108	3	18	36	54

5. Система оцінювання навчання (залікові модулі)

№ п/п	Зміст навчального матеріалу	Кількість годин	Обсяг навчального матеріалу (кредитів)	Форма контролю
1.	Перший заліковий модуль – по змістовим модулям 1-2.	36	1	Усне опитування, письмова контрольна робота, тестування
2.	Другий заліковий модуль – по змістовим модулям 3-4.	36	1	Усне опитування, письмова контрольна робота, тестування
3.	Другий заліковий модуль – по змістовим модулям 5-6.	36	1	Усне опитування, письмова контрольна робота, тестування

6. Індивідуальне навчально-розрахункове завдання (за окремим планом)

7. Види, форми та методи навчання (лекції, практичні заняття, консультації, самостійна робота)

Тематика практичних занять

№ п/п	Змістовий модуль	Тема практичних занять	Години	Література
Блок змістових модулів 1. Диференціальні рівняння 1-го порядку.				
1	1	Диференціальні рівняння з відокремлюваними змінними. Однорідні диференціальні рівняння. Лінійні диференціальні рівняння 1-го порядку. Метод варіації постійних. Рівняння Бернуллі.	10	1-6
2	1	Контрольна робота 1.	2	
Блок змістових модулів 2. Диференціальні рівняння 2-го порядку.				
3	3	Однорідні та неоднорідні лінійні диференціальні рівняння 2-го порядку із сталими коефіцієнтами.	10	1-8
4	3	Контрольна робота 2.	2	
Блок змістових модулів 3. Застосування диференціальних рівнянь.				
5	5	Рівняння коливного контуру. Електричний фільтр. Трансформатор.	10	1-8
6	5	Контрольна робота 3.	2	

8. Система оцінки знань студентів і шкала оцінок*

Оцінка в балах	Оцінка за нац. шкалою	Оцінка за шкалою ECTS	
		Оцінка	Критерії
90-100	Відмінно	A	"Відмінно" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до максимального .
80-89	Добре	B	"Дуже добре" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані , якість виконання більшості з них оцінено числом балів, близьким до максимального .
75-79		C	"Добре" - теоретичний зміст курсу освоєний цілком , без прогалин, деякі практичні навички роботи з освоєним матеріалом сформовані недостатньо , усі передбачені програмою навчання навчальні завдання виконані якість виконання жодного з них не оцінено мінімальним числом балів, деякі види завдань виконані з помилкам
67-74	Задовільно	D	"Задовільно" - теоретичний зміст курсу освоєний частково , але прогалини не несуть істотного характеру, необхідні практичні навички роботи з освоєним матеріалом в основному сформовані, більшість передбачених програмою навчання навчальних завдань виконано , деякі з виконаних завдань, можливо, містять помилки .
60-66		E	"Посередньо" - теоретичний зміст курсу освоєний частково , деякі практичні навички роботи не сформовані , багато передбачені програмою навчання навчальні завдання не виконані , або якість виконання
35-59	Незадовільно	FX	"Умовно незадовільно" - теоретичний зміст курсу освоєний частково , необхідні практичні навички роботи не сформовані , більшість передбачених програм навчання навчальних завдань не виконано , або якість їхнього виконання оцінено числом балів, близьким до мінімального ; при додатковій самостійній роботі над матеріалом курсу можливе підвищення якості виконання навчальних завдань (з можливістю повторного складання)
1-34		F	"Безумовно незадовільно" - теоретичний зміст курсу не освоєно , необхідні практичні навички роботи не сформовані , усі виконані навчальні завдання містять грубі помилки , додаткова самостійна робота над матеріалом курсу не приведе до якого-небудь значимого підвищення якості виконання навчальних завдань (з обов'язковим повторним курсом).

**Примітка.* Підсумкова оцінка знань з навчальної дисципліни визначається як середньозважена результатів засвоєння окремих залікових модулів в інтервалі (1... 100) балів. Розрахунок здійснюється за формулою

$$B_{\text{д}} = \alpha_1 \cdot B_1 + \alpha_2 \cdot B_2 + \dots + \alpha_n \cdot B_n,$$

де B_i – кількість балів за рівень знань студента i -го залікового модуля;

α_1 - коефіцієнт вагомості кожного залікового модуля.

Підсумкова оцінка трудовитрат студента за освоєння змісту навчальної дисципліни $K_{\text{д}}$ визначається як арифметична сума кредитів за всіма заліковими модулями, що засвоєні (K_i):

$$K_{\text{д}} = \sum_{i=1}^N K_i,$$

де $i = 1 \dots N$ - кількість залікових модулів;

K_i - трудовитрати (в кредитах) на засвоєння залікового модуля.

9. Методичне забезпечення.

Методичні розробки кафедри.

10. Рекомендована література

1. Баврин И.И.. Курс высшей математики, М., Просвещение, 1992 – 400 с.
2. Мантуров О.В. Курс высшей математики, М., "Высшая школа", 1991. – 448 с.
3. Понтрягин А.С. Обыкновенные дифференциальные уравнения. М.: "Наука", 1970. – 331с.
4. Матвеев П.М. Методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений: Учеб. пособие. 5-е изд., доп. СПб.: "Лань", 2003. – 832 с.
5. Матвеев П.М. Сборник задач и упражнений по обыкновенным дифференциальным уравнениям: Учеб. пособие, СПб.: "Лань", 2002. – 432 с.
6. Краснов М.Л. и др. Обыкновенные дифференциальные уравнения: Задачи и примеры с подробными решениями: Учеб. пособие для вузов. 4-е изд., испр. VI.: Эдиториал УРСС, 2002. – 256 с.
7. Лунц ГЛ., Эльсгольц Л.Э. Функции комплексного переменного: Учебник для вузов. 2-е изд. СПб.: "Лань", 2002. – 304 с.
8. Краснов М.Л., Киселев А.И., Макаренко Г.И. Функции комплексного переменного. Операционное исчисление. Теория устойчивости: Учеб. пособие. 2-е изд., перераб. и доп. М.: Наука, 1981. – 304 с.

Підпис укладача _____