

Документ подписан простой электронной подписью
 Информация о владельце:
 ФИО: Косенок Сергей Михайлович
 Должность: ректор
 Дата подписания: 20.06.2025 07:41:42
 Уникальный программный ключ:
 e3a68f3eaa1e62674b54f4998099d3d6bfdfcf836

Оценочные материалы для промежуточной аттестации по дисциплине

«ТФКП и дифференциальные уравнения»

Код, направление подготовки	09.03.01, Информатика и вычислительная техника
Направленность (профиль)	ИИиЭС
Форма обучения	очная
Кафедра-разработчик	Автоматизированных систем обработки информации и управления
Выпускающая кафедра	Автоматизированных систем обработки информации и управления

Типовые задания для контрольной работы (3 семестр):

1. Представить в тригонометрической и показательной форме комплексные числа и изобразить их.

$$z_1 = 1 - i, \quad z_2 = 1 + i.$$

2. Произвести умножение и деление комплексных чисел.

$$\frac{3-i}{4+5i}, \quad (3-i)(4+5i).$$

3. Возвести в степень и извлечь корни.

$$(1-i)^5, \quad \sqrt[6]{-1}.$$

4. Проверить, выполняются ли условия Коши-Римана, и если они выполняются, найти производные следующих функций:

$$a) w = x^3 - 3xy^2 + i(3x^2y - y^3); \quad б) w = xy - \frac{1}{2}i(x^2 - y^2);$$

5. Проверить, что $u(x, y)$ (соответственно $v(x, y)$) является действительной (мнимой) частью аналитической функции. Восстановить аналитическую в окрестности точки z_0 функцию $f(z)$ по ее известной действительной $u(x, y)$ или мнимой части $v(x, y)$ и значению $f(z_0)$.

$$u = x^2 - y^2 + x, \quad f(0) = 0;$$

Найти общее решение дифференциальных уравнений:

$$xy \, dx + (x + 1) \, dy = 0.$$

$$\sqrt{y^2 + 1} \, dx = xy \, dy.$$

$$y' = 3\sqrt[3]{y^2}; \quad y(2) = 0.$$

$$xy' - y = x \operatorname{tg} \frac{y}{x}.$$

$$xy' + y = y^2; \quad y(1) = 0,5.$$

$$xy' = y - xe^{y/x}.$$

$$(xy' - 1) \ln x = 2y.$$

$$xy' + (x + 1)y = 3x^2 e^{-x}.$$

$$y' = y^4 \cos x + y \operatorname{tg} x.$$

$$xy^2 y' = x^2 + y^3.$$

$$2xy \, dx + (x^2 - y^2) \, dy = 0.$$

$$(2 - 9xy^2)x \, dx + (4y^2 - 6x^3)y \, dy = 0.$$

$$y'^2 + x = 2y.$$

$$y'^2 - 2xy' = 8x^2.$$

$$x = y'^3 + y'.$$

$$x = y' \sqrt{y'^2 + 1}.$$

Различными методами понижения порядка уравнений найти их решения:

$$(1 - x^2)y'' + xy' = 2.$$

$$yy'' - 2yy' \ln y = y'^2.$$

$$(y' + 2y)y'' = y'^2.$$

$$y'''y'^2 = y''^3.$$

$$xy'' = y' + x(y'^2 + x^2).$$

$$xy^{\text{IV}} = 1.$$

$$y''' = 2xy''.$$

$$yy''' + 3y'y'' = 0.$$

$$yy'' = y'(y' + 1).$$

$$yy'' + y'^2 = 1.$$

Записать общее решение ЛОДУ

$$y'' - 4y' + 5y = 0.$$

$$y'' + 4y = 0.$$

$$y^{\text{IV}} - y = 0.$$

$$y^{\text{VI}} + 64y = 0.$$

Записать общее решение НОДУ, используя метод подбора частного решения по виду правой части:

$$y'' - 2y' - 3y = e^{4x}.$$

$$y'' - y = 2e^x - x^2.$$

$$y'' + y' - 2y = 3xe^x.$$

$$y'' - 3y' + 2y = \sin x.$$

Записать общее решение НОДУ, используя метод вариаций произвольной постоянной:

$$y'' - 2y' + y = \frac{e^x}{x}.$$

$$y'' + 3y' + 2y = \frac{1}{e^x + 1}.$$

Применяя различные способы решить систему, проверить правильность подстановкой в систему:

$$\begin{cases} \dot{x} = y - 2x - 2z, \\ \dot{y} = x - 2y + 2z, \\ \dot{z} = 3x - 3y + 5z \end{cases} \quad \begin{cases} \dot{x} = 3x - 2y - z, \\ \dot{y} = 3x - 4y - 3z, \\ \dot{z} = 2x - 4y \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x} = x - y + 8t, \\ \dot{y} = 5x - y. \end{cases}$$

$$\begin{cases} \dot{x} = y + \operatorname{tg}^2 t - 1, \\ \dot{y} = -x + \operatorname{tg} t. \end{cases}$$

Типовые вопросы к экзамену (3 семестр):

1. Множество комплексных чисел.
2. Алгебраическая форма комплексного числа. Арифметические операции в алгебраической форме.
3. Геометрическое изображение комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.
4. Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах. Формула Муавра, извлечение корня из комплексного числа.
5. Предел последовательности комплексных чисел.
6. Бесконечно удаленная точка. Стереографическая проекция.
7. Использование программных средств для проверки результатов
8. Понятие внутренней, внешней, предельной и граничной точки множества, понятие области; кривые на комплексной плоскости.
9. Понятие функции комплексной переменной. Предел функции. Непрерывность.
10. Понятие производной комплексной функции. Условия Коши-Римана. Понятие аналитической функции.
11. Свойства аналитических функций.
12. Основные понятия и теоремы для ОДУ 1 порядка. Изоклины. Поле направлений.
13. Уравнения с разделяющимися переменными
14. Геометрические и физические задачи, приводящих к уравнениям с разделяющимися переменными.
15. Однородные уравнения.
16. Линейные уравнения.
17. Уравнение Бернулли.
18. Уравнения в полных дифференциалах.

19. Уравнения, не разрешенные относительно производной.
20. Огибающая однопараметрического семейства кривых. Особое решение.
21. Обзор приближенных методов решения ОДУ 1 порядка.
22. Основные понятия для ОДУ высших порядков.
23. Уравнения, допускающие понижение порядка
24. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка.
25. Линейные однородные дифференциальные уравнения высших порядков
26. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка.
Метод вариации произвольных постоянных
27. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами и правой частью специального вида.
28. Уравнение Эйлера.
29. Системы дифференциальных уравнений. Основные понятия.
30. Интегрирование нормальных систем.
31. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами.
32. Системы линейных неоднородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и специальной правой частью.
33. Системы линейных однородных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами и произвольной правой частью (метод вариаций постоянных).