

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Сыров Игорь Анатольевич
Должность: Директор
Дата подписания: 24.06.2022 14:13:14
Уникальный программный ключ:
b683afe664d7e9f64175886cf9626a196149ad56

СТЕРЛИТАМАКСКИЙ ФИЛИАЛ
ФЕДЕРАЛЬНОГО ГОСУДАРСТВЕННОГО БЮДЖЕТНОГО ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО
УЧРЕЖДЕНИЯ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Факультет
Кафедра

Математики и информационных технологий
Фундаментальной математики

Оценочные материалы по дисциплине (модулю)

дисциплина

Дифференциальные уравнения

Блок Б1, обязательная часть, Б1.О.17

цикл дисциплины и его часть (обязательная часть или часть, формируемая участниками образовательных отношений)

Направление

44.03.05
код

Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
наименование направления

Программа

Математика, Информатика

Форма обучения

Очная

Для поступивших на обучение в
2019 г.

Разработчик (составитель)

доктор физико-математических наук, заведующий кафедрой
Кожевникова Л. М.

ученая степень, должность, ФИО

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)	3
2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)	6
3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания	22

1. Перечень компетенций, индикаторов достижения компетенций и описание показателей и критериев оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)

Формируемая компетенция (с указанием кода)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения по дисциплине (модулю)	Показатели и критерии оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю)				Вид оценочного средства
			1	2	3	4	
			неуд.	удовл.	хорошо	отлично	
ПК-2. Способен понимать, совершенствовать и применять современный математический аппарат	ПК-2.1. Использует знания основ математической теории и имеет представление о широком спектре приложений математики	Обучающийся должен знать: основы математической теории и перспективных направлений развития современной математики; о широком спектре приложений математики и доступных обучающимся математических элементов этих приложений;	Не знает основные понятия и теоремы теории дифференциальных уравнений, не знает методы решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков	Имеет частичное представление об основных понятиях и теоремах теории дифференциальных уравнений, о методах решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков	Имеет хорошее представление об основных понятиях и теоремах теории дифференциальных уравнений, о методах решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков	Имеет четкое, целостное представление об основных понятиях и теоремах теории дифференциальных уравнений, методы решения основных типов обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков	Устный опрос 1, 2 Тест № 1, 2

<p>ПК-2.2. Применяет основы математической теории в решении научно-практических задач</p>	<p>Обучающийся должен уметь: применять основы математической теории в решении научно-практических задач; функционально-логическую методологию математики к системному анализу взаимосвязей процессов и построению математических моделей;</p>	<p>Не умеет решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков, применять знания основ теории дифференциальных уравнений в других областях математики</p>	<p>В целом успешное, но не систематическое умение решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков, применять знания основ теории дифференциальных уравнений в других областях математики</p>	<p>в целом успешное, но содержащее отдельные пробелы умение решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков, применять знания основ теории дифференциальных уравнений в других областях математики</p>	<p>Сформированное умение решать основные типы обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка и высших порядков, применять знания основ теории дифференциальных уравнений в других областях математики, таких как, например, интегральные уравнения, уравнения математической физики</p>	<p>Аудиторная контрольная работа № 1, 2,3 ,4</p>
<p>ПК-2.3. Реализует инструментальной формально-логической концепции математики</p>	<p>Обучающийся должен владеть: инструментальными формально-логической концепции математики</p>	<p>Обучающийся должен владеть: методикой построения и исследования физических и математических моделей</p>	<p>Не владеет методикой построения и исследования физических и математических моделей процессов и</p>	<p>В основном владеет методикой построения и исследования физических и математических моделей</p>	<p>Владеет методикой построения и исследования физических и математических моделей процессов и</p>	<p>Индивидуальные задания № 1, 2 Домашняя контрольная работа № 1, 2</p>

	при построении физических и математических моделей	для идеализации и системного анализа связей при построении физических и математических моделей процессов и явлений;	процессов и явлений	явлений Частично владеет методикой построения и исследования физических и математических моделей процессов и явлений	процессов и явлений	явлений	
--	----------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------	---------	--

2. Оценочные средства, необходимые для оценки результатов обучения по дисциплине (модулю)

Тестовые задания

Перечень вопросов теста № 1 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Знания»

1. Фундаментальной системе решений $\{1, x, x^2\}$ соответствует дифференциальное уравнение:

1) $y''' = 0$;

2) $y''' - 3y'' + 2y' + y = 0$;

3) $y''' - 3y'' + 3y' + y = 0$;

4) $y''' + y'' + y' = 0$;

5) другой ответ

2. Общее решение системы дифференциальных уравнений имеет вид:

$$\begin{cases} x' = -5x - 6y, \\ y' = 8x + 9y \end{cases}$$

1) $y = C_1 e^x + C_2 e^{3x}$;

2) $y = C_1 e^t + C_2 e^{3t}$;

3) $x = -C_1 e^t - 3C_2 e^{3t}; y = C_1 e^t + 4C_2 e^{3t}$;

4) $x = C_1 e^t + C_2 e^{3t}; y = C_3 e^t + C_4 e^{3t}$;

3. Определить устойчивость нулевого решения следующей системы

$$\begin{cases} x' = x^3 - y, \\ y' = x + y^3. \end{cases}$$

4. Исследовать особую точку $x = 0, y = 0$ системы

$$x' = 2x, y' = x + y$$

1) Узел

2) Седло

3) Фокус

4) Центр

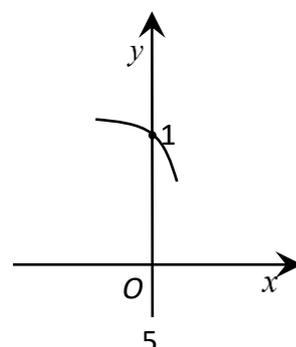
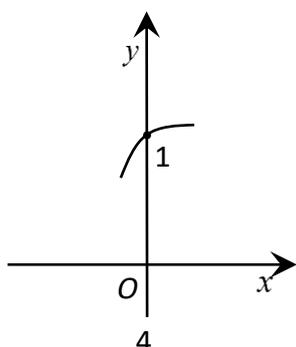
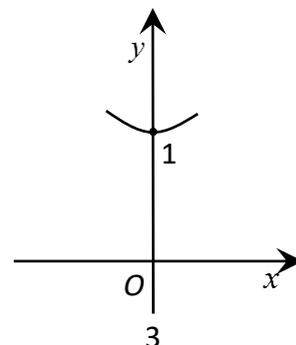
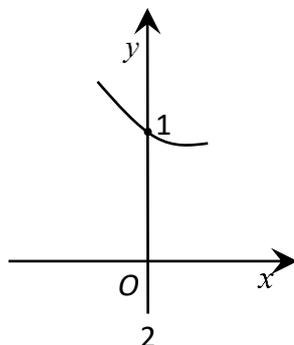
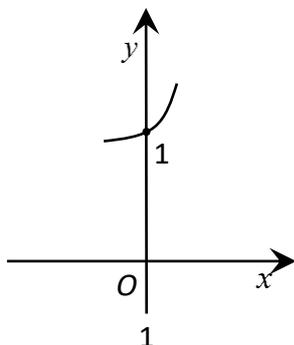
5. Исследовать особую точку уравнения

$$\frac{dx}{dt} = x - 2y, \frac{dy}{dt} = 4x - 3y;$$

1) Узел

- 2) Седло
- 3) Фокус
- 4) Центр

6. Решением задачи Коши $y' = x^2 - y^3$, $y(0) = 1$ является участок интегральной



кривой, изображенный на рисунке

- 1) 1 2) 2 3) 3 4) 4 5) 5

7. Решением задачи Коши $xy' + y = y^2$, $y(1) = 0,5$ является функция

- 1) $y = x^2 - 1$ 2) $y(2 - x) = 1$ 3) $y(1 + x) = 1$
 4) $y = x^2 + 1$ 5) $y(1 + x) = 3$

8. Решением задачи Коши $y' = 2xe^{-x^2}$, $y(0) = -1$ является функция

- 1) $y = e^{-x^2}$ 2) $y = x - e^{-x^2}$ 3) $y = x - 1$
 4) $y = -e^{-x^2}$ 5) $y = x^3 + x - 1$

9. График функции, являющейся решением задачи Коши $y + \operatorname{ctg} x \cdot y' = 0$, $y\left(\frac{\pi}{3}\right) = -1$

пересекает ось Oy в точке

- 1) $(0; -2)$ 2) $(0; -1)$ 3) $(0; 2)$ 4) $(0; 3)$ 5) $(0; -3)$

10. Порядок уравнения $yy'' + (y')^2 = x$ можно понизить, используя

- 1) подстановку $y' = z(x)$

- 2) подстановку $y' = z(y)$
- 3) преобразование к виду полной производной
- 4) последовательное интегрирование
- 5) возведение в квадрат

11. После понижения порядка уравнения $xy''' = 2y''$ до 1-го оно принимает вид

- 1) $z' = 2z$
- 2) $xz' = 2z$
- 3) $xy' = 2$
- 4) $z' + z = 1$
- 5) $y' + y = 0$

12. Общим решением уравнения $xy''' = 2y'$ является

- 1) $y = C_1x^2 + C_2x + C_3$
- 2) $y = C_1e^x + C_2e^{-x}$
- 3) $y = C_1x^4 + C_2x + C_3$
- 4) $y = C_1e^{2x} + C_2e^x$
- 5) $y = x^4 + x - 5$

Перечень вопросов теста № 2 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Знания»

1. Дифференциальное уравнение $(2xy + y^2)y' = x^2 + y^2$ является

- 1) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными
- 2) однородным дифференциальным уравнением
- 3) линейным дифференциальным уравнением
- 4) уравнением Бернулли
- 5) дифференциальным уравнением в полных дифференциалах

2. Дифференциальное уравнение $y' \operatorname{ctg} x + \ln y = 2$ является

- 1) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными
- 2) однородным дифференциальным уравнением
- 3) линейным дифференциальным уравнением
- 4) уравнением Бернулли
- 5) дифференциальным уравнением в полных дифференциалах

3. Дифференциальное уравнение $(x^2 + 6xy^2)dx + (6x^2y - y^3)dy = 0$ является

- 1) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными
- 2) однородным дифференциальным уравнением
- 3) линейным дифференциальным уравнением
- 4) уравнением Бернулли

5) дифференциальным уравнением в полных дифференциалах

4. Дифференциальное уравнение $y' + y \cos x = \cos x$ является

1) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными

2) однородным дифференциальным уравнением

3) линейным дифференциальным уравнением

4) уравнением Бернулли

5) дифференциальным уравнением в полных дифференциалах

5. Дифференциальное уравнение $y' = y + xy^2$ является

1) дифференциальным уравнением с разделяющимися переменными

2) однородным дифференциальным уравнением

3) линейным дифференциальным уравнением

4) уравнением Бернулли

5) дифференциальным уравнением в полных дифференциалах

6. Даны дифференциальные уравнения:

1) $y' - \sqrt{y} = x$; 2) $x dx - y dy = 0$; 3) $(x + y)y' = 1$;

4) $xy'' - y' = 0$; 5) $x^2 y' + 2y = 3$.

Функция $y = x^2$ является решением

1) 1 и 3 дифференциальных уравнений

2) 2, 4 и 5 дифференциальных уравнений

3) 2 дифференциального уравнения

4) 1 и 4 дифференциальных уравнений

5) 4 и 5 дифференциальных уравнений

7. Общим решением уравнения $xy dx + (x + 1)dy = 0$ является

1) $xy - x - C = 0$ 2) $y + x + C = 0$ 3) $\ln(xy) = C$

4) $\ln y + x = C$ 5) $y = C(x + 1)e^{-x}$

8. Общим решением уравнения $(x + 2y)dx - xdy = 0$ является

1) $xy = Cx + y$ 2) $y = Cx^2 - x$ 3) $C(x + y) = xy$

4) $x^2 + y^2 = C$ 5) $y = C(x^2 + x)$

9. Общим решением уравнения $xy' - 2y = 2x^4$ является

1) $y = Cx^2 - xy$ 2) $y = x^2 + Cx^4$ 3) $y = x^2 + Cxy$

4) $x + 2y = C$ 5) $y = Cx^2 + x^4$

10. Общим решением уравнения $e^{-y}dx - (2y + xe^{-y})dy = 0$ является

1) $xe^{-y} - y^2 = C$ 2) $2y + xe^{-y} = C$ 3) $Cy + xe^{-x} = 0$

4) $xe^{-y} + Cy^2 = 1$ 5) $x^2 + Ce^{-y} = y$

11. Общим решением уравнения $y'' + 4y = 0$ является

1) $y = C_1x^2 + C_2x$ 2) $y = C_1e^x + C_2e^{-x}$ 3) $y = C_1e^{2x} + C_2e^{-2x}$

4) $y = C_1 \cos x + C_2 \sin x$ 5) $y = C_1 \cos 2x + C_2 \sin 2x$

12. Фундаментальную систему решений уравнения $y'' + 3y' + 2y = 0$ образуют функции

1) $y_1 = x^2, y_2 = x^3$ 2) $y_1 = e^{-x}, y_2 = e^{-2x}$ 3) $y_1 = e^{3x}, y_2 = e^{2x}$

4) $y_1 = \sin x, y_2 = \cos x$ 5) $y_1 = \sin 3x, y_2 = \cos 3x$

13. Частное решение уравнения $y'' + 2y' + 2y = 2x^2 + 8x + 6$ следует искать в виде

1) $y = A \cos 2x + B \sin 2x$ 2) $y = Ae^{8x} + Be^{6x}$ 3) $y = Ax + B$

4) $y = Ax^2 + B$ 5) $y = Ax^2 + Bx + C$

14. Решением задачи Коши $y'' + 2y' + 2y = 2x^2 + 8x + 6, y(0) = 1, y'(0) = 4$ является

1) $y = e^{-x}(\cos x + 3 \sin x) + x^2 + 2x$ 2) $y = e^{-x}(\cos x + 3 \sin x)$

3) $y = e^x(\cos x + 3 \sin x) + x^2 + 2x$ 4) $y = e^{-x}(\cos x + 3 \sin x) + 2x$

5) $y = e^{-x} \cos x + x^2 + 2x$

15. Решением системы дифференциальных уравнений $\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 2x + y \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y \end{cases}$ является

1) $x = C_1 \sin t, y = C_2 \cos t$ 2) $x = C_1 e^{2t} + C_2 e^t, y = C_1 e^{3t} + C_2 e^{4t}$

3) $x = C_1 e^t + C_2 e^{5t}, y = C_1 e^t - 2C_2 e^{5t}$ 4) $x = C_1 e^t - C_2 e^{5t}, y = -C_1 e^t + 3C_2 e^{5t}$

5) $x = C_1 e^t + C_2 e^{5t}, y = -C_1 e^t + 3C_2 e^{5t}$

16. Пусть N_0 — численность бактерий в начальный момент времени. Скорость прироста численности бактерий $N(t)$ прямо пропорциональна их численности. За единицу времени t количество бактерий вырастает в 2 раза. Закон изменения численности бактерий описывается формулой

1) $N(t) = N_0 t$ 2) $N(t) = N_0 t^2$ 3) $N(t) = N_0 e^{t \ln 2}$

4) $N(t) = N_0 e^{2t}$ 5) $N(t) = N_0 + 2t$

17. Кривая, проходящая через точку (1; 2) и такая, что в каждой ее точке угловой коэффициент касательной к ней равен утроенной абсциссе точки касания, задается уравнением

1) $y = \frac{3}{2}x^2 + \frac{1}{2}$ 2) $y = x^2 + 1$ 3) $y = 2x^2$

4) $y = 3x^2 - 1$ 5) $y = \cos x + 1$

Контрольные работы

Перечень заданий для аудиторной контрольной работы №1 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Умения»

1. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

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

2. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

$$x^2 y' + xy + 1 = 0 .$$

3. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

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

4. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

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

5. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

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

Перечень заданий для аудиторной контрольной работы № 2 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Умения»

1. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

$$y'' - 4y' + 13y = 0 .$$

2. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

$$9y'' - 6y' + y = 0 .$$

3. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

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

4. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

$$y'' + y = \frac{\sin x}{\cos^2 x} .$$

5. Решить дифференциальное уравнение. Найти общее решение.

$$y'' - 2y' - 3y = \cos x .$$

Перечень заданий для аудиторной контрольной работы № 3 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Умения»

1. Решить систему уравнений:

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 4x - 3y, \\ \frac{dy}{dt} = 3x + 4y. \end{cases}$$

2. Решить систему уравнений

$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = 7x + 3y, \\ \frac{dy}{dt} = 6x + 4y. \end{cases}$$

3. Решить задачу Коши:

$$\begin{cases} x' = x - 4y + 3e^{2t}, & x(1) = x_0, \\ y' = -x + y, & y(1) = y_0. \end{cases}$$

4. Исследовать на устойчивость тривиальное решение автономной системы уравнений:

$$x' = e^{x+y} - 1 + 2xy, y' = 2\sin x + y^2;$$

5. Исследовать расположение траекторий на фазовой плоскости и установить тип точки покоя:

$$x' = 2x - y, y' = x.$$

Перечень заданий для аудиторной контрольной работы № 4 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Умения»

1. $y'' - 6y' + 9y = 9x^2 - 39x + 65$

2. $y'' + 4y' + 4y = xe^{-2x}$

3. $x'' + 2x' + x = e^{-t} \cos t$

4. Решить методом Эйлера систему
$$\begin{cases} x' = x - 2y - z, \\ y' = y - x + z, \\ z' = x - z. \end{cases}$$

5. Решить методом вариации постоянных систему
$$\begin{cases} \frac{dx}{dt} = x + 2y + \frac{2}{5}t^2 - t, \\ \frac{dy}{dt} = x - 3t. \end{cases}$$

Индивидуальные задания

Перечень индивидуальных заданий №1 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Владения»

1. Проверьте, являются ли решением данных дифференциальных уравнений

указанные функции:

1) $xy' = 2y, y = 5x^2;$

2) $y'' = x^2 + y^2, y = \frac{1}{x};$

2. Составьте дифференциальные уравнения заданных семейств кривых:

1) $y = C_1 e^{2x} + C_2 e^{-x}; \quad x^2 + y^2 = C;$

3. Найдите общие или частные решения следующих дифференциальных уравнений:

1) $(xy^2 + x)dx + (y - x^2y)dy = 0$ 2) $xyy' = 1 - x^2;$ 3) $y' = -y \sin x;$

4) $(x^2 - 1)y' + 2xy^2 = 0, y(0) = 1;$ 5) $(x + 2y)dx - xdy = 0,$ 6) $y' = \frac{x+y}{x-y};$

4. Найдите общие решения следующих дифференциальных уравнений:

$$1) xy' - 2y = x^3 \cos x; \quad 2) y' - \frac{2}{x}y = 2x^3; \quad 3) y' + y \operatorname{ctg} x = \frac{1}{\cos x};$$

$$4) xy' + y = y^2 \ln x; \quad 5) 2x \cos^2 y dy + (2y - x \sin 2y) dy = 0;$$

5. Найдите общие или частные решения следующих дифференциальных уравнений:

$$1) 2y'' + x^3 = -1;$$

$$2) y''' = \sin x + \cos x, y(0) = 0, y'(0) = 1, y''(0) = -1;$$

$$3) y'' = \ln x.$$

6. Найдите общие или частные решения дифференциальных уравнений 2-го порядка:

$$1) y'' + y' - 2y = 0; \quad 2) y'' + 2y' + 5y = 0;$$

$$3) y'' - 2y' - 3y = 0; \quad 4) y'' + 4y' + 4y = 0, y(0) = 2, y'(0) = 1.$$

7. Найдите общие или частные решения дифференциальных уравнений 2-го порядка:

$$1) y'' + 4y' + 5y = x^2 + 3x - 1, y(0) = 1, y'(0) = 0;$$

$$2) y'' + 3y' = x e^x;$$

$$3) y'' + 2y' + y = \sin x;$$

$$4) y'' - 3y' + 2y = \cos x; y(0) = 0; y'(0) = 1.$$

Перечень индивидуальных заданий №2 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Владения»

1. Решите следующие системы дифференциальных уравнений:

$$1) \begin{cases} \frac{dy}{dx} = y + 5z \\ \frac{dz}{dx} + y + 3z = 0 \end{cases}; \quad 2) \begin{cases} \frac{dy}{dx} + 3y + 4z = 2x \\ \frac{dz}{dx} - y - z = x \end{cases}; y(0) = 0, z(0) = 0.$$

2. Найдите функцию $z=z(x,y)$, удовлетворяющую дифференциальному уравнению

$$\frac{dz}{dx} = 1.$$

3. Найдите общий интеграл уравнения:

$$1) x \frac{dz}{dx} + y \frac{dz}{dy} = z; \quad 2) (x^2 + y^2) \frac{dz}{dx} + 2xy \frac{dz}{dy} = 0.$$

4. Исследовать на устойчивость решения следующих задач.

$$a) x' = 4x - t^3 x, x(0) = 0,$$

b) $2tx' = x - x^3, x(0) = 0.$

5. Исследовать на устойчивость и на асимптотическую устойчивость тривиальное решение системы, общее решение которой имеет вид

$$x = C_1 \sin^2 t - C_2 e^{-t},$$

$$y = C_1 t^4 e^{-t} + 2C_2.$$

6. Исследовать на устойчивость тривиальное решение следующих автономных систем уравнений:

a) $x' = e^{x+2y} - \cos 3x, y' = \sqrt{4+8x} - 2e^y,$

b) $x' = \operatorname{tg}(z-y) + 2x, y' = \sqrt{9+12x} - 3e^y, z' = -3y;$

7. Пользуясь функцией Ляпунова, исследовать на устойчивость тривиальные решения следующих систем:

a) $x' = 2y^3 - x^5, y' = -x - y^3 + y^5,$

b) $x' = y - 2x - (1+t^2)x^3, y' = 6x - 4y.$

8. Исследовать расположение траекторий на фазовой плоскости и установить тип точки покоя:

a) $x_1' = 3x_1 + 4x, x_2' = 2x_1 + x_2.$

b) $x_1' = 2x_1, x_2' = x_1 + x_2.$

c) $x_1' = x_1 - 2x_2, x_2' = 4x_1 - 3x_2.$

Домашняя контрольная работа

Перечень заданий домашней контрольной работы №1 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Владения»

В-1.

1. $\ln x \cos y dx + xtgy dy = 0,$

2. $\left(1 + e^{\frac{x}{y}}\right) dx + e^{\frac{x}{y}} \left(1 - \frac{x}{y}\right) dy = 0,$

3. $y' + \frac{xy}{1-x^2} = \arcsin x + x,$

4. $y dx - x dy + \ln x dx = 0,$

5. $x(xy-1)y' + xy^2 - y = 0.$

В-2.

1. $\frac{yy'}{x} + e^y = 0,$

2. $xy' = \sqrt{x^2 - y^2} + y,$

3. $y' + \frac{y}{x} = x^2 y^4,$

4. $(x + \sin y)dx + (x \cos y + \sin y)dy = 0,$

5. $(y + x \ln y)dx = -\left(\frac{x^2}{2y} + x + 1\right)dy.$

B-3.

1. $3e^x tgy dx + (1 + e^x) \sec^2 y dy,$

2. $2x + 8 + (3y - 5x - 11)y' = 0,$

3. $y' - \frac{2xy}{1+x^2} = 4\sqrt{\frac{y}{1+x^2}} \arctg x,$

4. $(y + e^x \sin y)dx + (x + e^x \cos y)dy = 0.$

5. $xy' + (\sin y - 3x^2 \cos y)\cos y = 0.$

B-4.

1. $(1 + e^{2x})y^2 dy = e^x dx,$

2. $y^2 - 4xy + 4x^2 y' = 0,$

3. $xy' - y = x^2 \cos x,$

4. $(xy + \sin y)dx + (0,5x^2 + x \cos y)dy = 0,$

5. $(x^2 + \sin y)dx + (1 + x \cos y)dy = 0.$

B-5.

1. $y' + \cos(x + 2y) = \cos(x - 2y),$

2. $ydx + (2\sqrt{xy} - x)dy = 0,$

3. $y' + 2xy = xe^{-x^2},$

4. $(x^2 \cos x - y)dx + xdy = 0,$

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

B-6.

1. $y' = 2^{x-y}$,
2. $x^2 - y^2 + 2xyy' = 0$,
3. $y' \cos x + y = 1 - \sin x$,
4. $(x^2 + y^2 + y)dx + (2xy + x + e^y)dy = 0$,
5. $y''(2y + 3) - 2y'^2 = 0$.

B-7.

1. $y \ln^3 y + y' \sqrt{x+1} = 0$,
2. $(x^2 + xy)y' = x\sqrt{x^2 - y^2} + xy + y^2$,
3. $(1 + x^2)y' + y = \operatorname{arctg} x$,
4. $(xy^2 + y)dx - xdy = 0$,
5. $(e^x \sin y + x)dx + (e^x \cos y + y)dy = 0$.

B-8.

1. $\frac{y}{y'} = \ln y$,
2. $(y^4 - 2x^3y)dx + (x^4 - 2xy^3)dy = 0$,
3. $y' \sqrt{1 - x^2} + y = \arcsin x$,
4. $(2xye^{x^2} + \ln y)dx + \left(e^{x^2} + \frac{x}{y} \right) dy = 0$,
5. $(x^2 + y^2)dx - 2xydy = 0$.

B-9.

1. $x\sqrt{1 + y^2} dx + y\sqrt{1 + x^2} dy = 0$,
2. $\frac{dx}{x^2 - xy + y^2} = \frac{dy}{2y^2 - xy}$,

3. $y' - \frac{y}{\sin x} = \cos^2 x \cdot \ln \operatorname{tg} \frac{x}{2},$
4. $y\sqrt{1-y^2} dx + (x\sqrt{1-y^2} + y) dy = 0,$
5. $2xy dx + (y^2 - 3x^2) dy = 0.$

В-10.

1. $\frac{x dy}{\sqrt{1-y^2}} + \frac{y dx}{\sqrt{1-x^2}} = 0,$
2. $\sqrt{x^2 + y^2} = -x + \frac{y}{y'},$
3. $y' - \frac{y}{\sin x} = x \ln x,$
4. $[\sin y + (1-y)\cos x] dx =$
 $= [\sin x - (1+x)\cos y] dy,$
5. $(\ln y - 5y^2 \sin 5x) dx + \left(\frac{x}{y} + 2y \cos 5x\right) dy = 0.$

Перечень заданий домашней контрольной работы №2 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Владения»

В-1.

1. $(1+x^2)y'' + 2xy' = x^3,$
2. $y'' - 4y' + 13y = 0,$
3. $y'' + 2y' + y = e^{-x} \cos x + xe^{-x},$
4. $x' = -x + y - 2z, y' = 4x + y, z' = 2x + y - z.$
5. Кривая $y = \varphi(x)$ проходит через точку (1;2). Каждая касательная к этой кривой пересекает прямую $y = 1$ в точке с абсциссой, равной удвоенной абсциссе точки касания. Найти кривую $y = \varphi(x)$.

В-2.

1. $y'' + y' \operatorname{tg} x = \sin 2x,$
2. $y'' - 4y' + 4y = 0,$

$$3. y'' + y = (3x + 2)\sin 2x + (x^2 + x + 2)\cos 2x,$$

$$x' = -2x + y - 2z, \quad y' = x - 2y + 2z,$$

$$4. z' = 3x - 3y + 5z.$$

5. Кривая проходит через точку (1;1). Расстояние любой касательной к этой кривой от начала координат равно абсциссе точки касания. Составить уравнение указанной кривой.

В-3.

$$1. y''x \ln x = y',$$

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

$$3. y'' - 2y' + 5y = xe^x \cos 2x - x^2 e^x \sin 2x,$$

$$4. x' = 2y - x, \quad y' = 4y - 3x + e^{3t} \setminus (e^{2t} + 1).$$

5. Кривая $y = y(x)$ проходит через начало координат. Середина отрезка ее нормали, заключенного между любой точкой кривой и осью абсцисс, лежит на параболе $y^2 = ax$. Составьте уравнение указанной кривой.

В-4.

$$1. y'y'' - \sqrt{1 + y'^2} = 0,$$

$$2. 4y'' - 8y' + 5y = 0,$$

$$3. y'' - 4y = e^x [(-4x + 4)\cos x - (2x + 6)\sin x],$$

$$4. x' = -y + \cos t, \quad y' = -x + \sin t.$$

5. Снаряд вылетает из орудия со скоростью v_0 под углом 45° к горизонту. Масса снаряда равна m . Соппротивление воздуха пропорционально квадрату скорости полета (коэффициент пропорциональности равен k). На какую высоту поднимется и какое расстояние пролетит снаряд по горизонтали за время t ?

В-5.

$$1. y'' + y'^2 + 1 = 0,$$

$$2. y'' + 6y' + 13y = 0,$$

$$3. y'' - 4y' + 5y = (4x + 22)\sin 3x - (28x + 84)\cos 3x$$

$$4. x' = 2x - y, \quad y' = -x + 2y - 5e^t \sin t.$$

5. Найти кривую, у которой поднормаль равна разности радиус-вектора и абсциссы точки касания.

В-6.

1. $y''(2y + 3) - 2y'^2 = 0,$

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

3. $y'' - 2y' + 2y = e^x(2\cos x - 4x\sin x),$

4. $x' = 2x - 4y + 4e^{-2t}, \quad y' = 2x - 2y.$

5. Найти такую кривую, что отрезок, отсекаемый, касательной к ней на оси ОУ, равен обратной величине отрезка, отсекаемого той же касательной на оси ОХ.

В-7.

1. $y'' = y'e^y,$

2. $y^{IV} + 2y''' + 3y'' + 2y' + y = 0,$

3. $y'' + 5y' - 14y = e^{2x}(2x^2 - 3x - 1),$

4. $x' = x - y + 1, \quad y' = -4x + y + t.$

5. Точка массы m движется прямолинейно. На нее действует сила, пропорциональная времени, протекшему от момента, когда скорость равнялась нулю (коэффициент пропорциональности равен k_1). Кроме того, точка испытывает сопротивление среды, пропорциональное скорости (коэффициент пропорциональности равен k_2). Найти зависимость скорости от времени.

В-8.

1. $(y + y')y'' + y'^2 = 0,$

2. $y^{IV} + 2y''' + y'' = 0,$

3. $y'' - 6y' + 13y = e^x(x^2 - 5x + 2),$

4. $x' = x - y + e^t, \quad y' = x - 4y + e^{3t}.$

5. Найти уравнение кривой, проходящей через точку $M(1;2)$ и обладающей тем свойством, что длина любой подкасательной равна среднему арифметическому координат точки касания.

В-9.

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

2. $y^{VII} + 3y^{VI} + 3y^V + y^{IV} = 0,$

3. $y'' + 7y' + 12y = 24x^2 + 16x - 15,$

4. $x' = -x - 2y + 2e^{-t}, \quad y' = 3x + 4y + e^{-t}.$

5. Материальная точка массы $m=2$ без начальной скорости медленно погружается в жидкость. Найти путь, пройденный точкой за время $t=2$ сек, считая, что при медленном погружении сила сопротивления жидкости пропорциональна скорости погружения (коэффициент пропорциональности $k=3$).

В-10.

1. $(1+x^2)y'' + 1 + y'^2 = 0,$

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

3. $y'' + 4y' + 4y = 3e^{3x},$

4. $x' = -2x + y - e^{2t}, y' = -3x + 2y + 6e^{2t}.$

5. Количество света, поглощаемого при прохождении через тонкий слой воды, пропорционально количеству падающего света и толщине слоя. Если при прохождении слоя воды толщиной 3м поглощается половина первоначального количества света, то какая часть этого количества дойдет до глубины 15м?

Устный опрос

Перечень вопросов устного опроса №1 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Знания»

1. Что называется дифференциальным уравнением (д.у.)? Что такое порядок д.у.?
2. Дайте определения общего и частного решений д.у.
3. Как ставится задача Коши для д.у. первого порядка?
4. Какой вид имеет д.у. с разделяющимися переменными? Как оно решается?
5. Сформулируйте определения однородного д.у. Как оно решается?
6. Какой вид имеет линейное д.у. 1-го порядка? Как оно решается?
7. Какое д.у. первого порядка называется уравнением Бернулли? Как оно решается?
8. Сформулируйте определение уравнения в полных дифференциалах? Как оно интегрируется? В чем состоит метод интегрирующего множителя?
9. Какое решение дифференциального уравнения называется особым?
10. Назовите методы отыскания особого решения д.у. первого порядка.

Перечень вопросов устного опроса №2 для оценки уровня сформированности компетенции ПК-2 на этапе «Знания»

1. Сформулируйте теорему Пикара. Каково его практическое значение?
2. Какое д.у. первого порядка называется уравнением Лагранжа? Клеро? Как они интегрируются?
3. Как понижается порядок уравнения, не содержащего искомой функции и последовательных первых производных?
4. Как понижается порядок уравнения, не содержащего независимой переменной?
5. Как строится общее решение ЛОДУ n -го порядка по фундаментальной системе?
6. Как составляется характеристическое уравнение ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами?

7. Как строится общее решение ЛОДУ n -го порядка с постоянными коэффициентами в зависимости от корней характеристического уравнения?
8. Как строится общее решение ЛНОДУ n -го порядка?
9. Когда к ЛНОДУ применяется метод неопределенных коэффициентов?
10. В чем преимущество метода вариации произвольных постоянных перед методом неопределенных коэффициентов для интегрирования ЛНОДУ n -го порядка?

3. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания результатов обучения по дисциплине (модулю), описание шкал оценивания

Рейтинг-план дисциплины (при необходимости) 3 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			0	50
Текущий контроль			0	25
Аудиторная контрольная работа 1	25	1	0	25
Рубежный контроль			0	25
1. Устный опрос 1	10	1	0	10
2. Индивидуальное задание 1	15	1	0	15
Модуль 2			0	50
Текущий контроль			0	25
Аудиторная контрольная работа 2	25	1	0	25
Рубежный контроль			0	25
1. Тестирование	10	1	0	10

1				
2. Домашняя контрольная работа 1	15	1	0	15
Поощрительные баллы			0	10
Активность во время занятий				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
1. Посещение лекционных			0	-6
2. Посещение практических			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет				

Рейтинг-план дисциплины (при необходимости) 4 семестр

Виды учебной деятельности студентов	Балл за конкретное задание	Число заданий за семестр	Баллы	
			Минимальный	Максимальный
Модуль 1			0	50
Текущий контроль			0	25
Аудиторная контрольная работа 3	25	1	0	25
Рубежный контроль			0	25
1. Устный опрос	10	1	0	10
2. Индивидуальное задание 2	15	1	0	15
Модуль 2			0	50
Текущий контроль			0	25
Аудиторная контрольная работа 4	25	1	0	25

Рубежный контроль			0	25
1. Тестирование 2	10	1	0	10
2. Домашняя контрольная работа 2	15	1	0	15
Поощрительные баллы			0	10
Активность во время занятий				10
Посещаемость (баллы вычитаются из общей суммы набранных баллов)				
3. Посещение лекционных			0	-6
4. Посещение практических			0	-10
Итоговый контроль				
Зачет с оценкой				

Оценочное средство	Описание	Критерии оценки
Аудиторная контрольная работа	Письменное выполнение заданий по вариантам в аудитории в установленное время (90 мин.)	Надо выполнить 5 задания из предлагаемых в контрольной работе. За каждую правильно решенную задачу ставится 5 баллов. Если при решении допущена ошибка вычислительного характера, то 3 балла. Если задача решена частично, то 1 балл. Максимальное количество баллов за контрольную работу - 25.
Индивидуальное задание	Письменное домашнее выполнение индивидуальных заданий по графику	Достаточно решить любые 5 задач. За каждую правильно решенную задачу ставится 3 балла. Если при решении допущена ошибка вычислительного характера, то 2 балла. Если задача решена частично, то 1 балл. Максимальное количество баллов, которое можно набрать -

		15.
Тестирование	Тестирование проводится с использованием дистанционного курса в системе Moodle.	Максимальное количество баллов за тестирование -10. Порядок начисления баллов определяется в системе Moodle в зависимости от сложности вопроса.
Устный опрос	Устные ответы студентов на вопросы из списка, который предоставляется заранее	Полный ответ на вопрос оценивается в 10 баллов, ответ с недочетами - 7 баллов, слабый ответ - 3 балла.
Домашняя контрольная работа	Письменное домашнее выполнение контрольной работы по графику	За каждую правильно решенную задачу ставится 3 балла. Если при решении допущена ошибка вычислительного характера, то 2 балла. Если задача решена частично, то 1 балл. Максимальное количество баллов, которое можно набрать - 15.

Результаты обучения по дисциплине (модулю) у обучающихся оцениваются по итогам текущего контроля количественной оценкой, выраженной в рейтинговых баллах. Оценке подлежит каждое контрольное мероприятие.

При оценивании сформированности компетенций применяется четырехуровневая шкала «неудовлетворительно», «удовлетворительно», «хорошо», «отлично».

Максимальный балл по каждому виду оценочного средства определяется в рейтинг-плане и выражает полное (100%) освоение компетенции.

Уровень сформированности компетенции «хорошо» устанавливается в случае, когда объем выполненных заданий соответствующего оценочного средства составляет 80-100%; «удовлетворительно» – выполнено 40-80%; «неудовлетворительно» – выполнено 0-40%

Рейтинговый балл за выполнение части или полного объема заданий соответствующего оценочного средства выставляется по формуле:

$$\text{Рейтинговый балл} = k \times \text{Максимальный балл},$$

где $k = 0,2$ при уровне освоения «неудовлетворительно», $k = 0,4$ при уровне освоения «удовлетворительно», $k = 0,8$ при уровне освоения «хорошо» и $k = 1$ при уровне освоения «отлично».

Оценка на этапе промежуточной аттестации выставляется согласно Положению о модульно-рейтинговой системе обучения и оценки успеваемости студентов БашГУ:

На дифференцированном зачете выставляется оценка:

- отлично - при накоплении от 80 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- хорошо - при накоплении от 60 до 79 рейтинговых баллов,

- удовлетворительно - при накоплении от 45 до 59 рейтинговых баллов,
- неудовлетворительно - при накоплении менее 45 рейтинговых баллов.

На зачете выставляется оценка:

- зачтено - при накоплении от 60 до 110 рейтинговых баллов (включая 10 поощрительных баллов),
- не зачтено - при накоплении от 0 до 59 рейтинговых баллов.

При получении на экзамене оценок «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», на зачёте оценки «зачтено» считается, что результаты обучения по дисциплине (модулю) достигнуты и компетенции на этапе изучения дисциплины (модуля) сформированы.