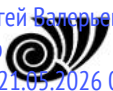


Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Таскаев Сергей Валерьевич
Должность: Ректор
Дата подписания: 21.05.2026 01:10:43
Уникальный программный ключ:
891934b8c2cf7b6350cbe51cdda3096e87761f7



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»			
Версия документа - 1	стр. 1	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

**Фонд оценочных средств
для промежуточной аттестации**

по дисциплине

Дифференциальные уравнения

Направление подготовки
02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль)
Компьютерные науки

Присваиваемая квалификация
бакалавр

Форма обучения
очная

Миасс 2026 г.

**02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,
Компьютерные науки, Дифференциальные уравнения, 2026, очная**

Фонд оценочных средств одобрен и рекомендован:

Проректор по учебной работе утверждено 27.02.26 А.А. Саламатов

Ученым советом Миасского филиала ФГБОУ ВО "ЧелГУ"

Протокол заседания № 8 от 24.02.2026

Председатель Ученого совета
Миасского филиала ФГБОУ ВО
"ЧелГУ"

согласовано

Т.В. Малькова

Заседанием кафедры прикладной математики

Протокол заседания № 6 от 30.01.2026

Заведующий кафедрой

согласовано

Е.В. Дутикова

Автор (составитель)

Е.В. Дутикова

**Структура фонда оценочных средств соответствует приказу ректора ФГБОУ ВО
«ЧелГУ» от «13» апреля 2021 г. № 247-1**



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 3 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

1. ПАСПОРТ ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Направление подготовки: 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии

Направленность (профиль): Компьютерные науки

Дисциплина: Дифференциальные уравнения

Семестры изучения: 3, 4


Форма промежуточной аттестации: 3 семестр — зачет, 4 семестр – экзамен.

2. ПЕРЕЧЕНЬ ФОРМИРУЕМЫХ КОМПЕТЕНЦИЙ

2.1. Компетенции, закреплённые за дисциплиной

Изучение дисциплины «Дифференциальные уравнения» направлено на формирование следующих компетенций:

Коды компетенции согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Содержание компетенций согласно ФГОС (ОПОП ВО)	Индикаторы достижения компетенции согласно ОПОП	Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине
1	2	3	4
ОПК-1	Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	ОПК-1.1. Обладает фундаментальными знаниями, полученными в области математических и (или) естественных наук ОПК-1.2. Демонстрирует умение решать задачи, формулируемые в рамках математических и (или) естественных наук ОПК-1.3. Имеет навыки использования основных понятий, теорем, законов математики и (или) естественных наук для ре-	<i>Знать</i> основные понятия теории дифференциальных уравнений, методы решения дифференциальных уравнений и систем различных типов; качественную теорию дифференциальных уравнений, теоремы существования и единственности решения дифференциальных уравнений и систем различных типов. <i>Уметь</i> составлять дифференциальные уравнения, определять тип дифференциальных уравнений и систем и интегрировать их; решать задачу Коши и краевые задачи для дифференциальных уравнений и систем, исследовать особые решения и особые точки дифференциальных уравнений и систем. <i>Владеть</i> навыками решения дифференциальных уравнений и систем различных

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 4 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

		шения задач профессиональной деятельности	типов, решения задач на составление дифференциальных уравнений и систем; навыками самостоятельного исследования дифференциальных уравнений и систем и применения численных методов их решения.
--	--	---	--

3. СОДЕРЖАНИЕ ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

3.1 Виды оценочных средств

№ п/п	Контролируемые темы/разделы	Код компетенции/ планируемые результаты обучения	Наименование оценочного средства для текущего контроля	Наименование оценочного средства на промежуточной аттестации
1	Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной.	<p>ОПК-1</p> <p><i>знает</i> определение и области применения дифференциальных уравнений, геометрическую интерпретацию, метод разделения переменных, методы решения однородных уравнений, уравнений, приводящиеся к однородным, линейных уравнений, уравнений Бернулли, уравнений Риккати, уравнений в полных дифференциалах; теорему существования и единственности для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной и её геометрический смысл;</p> <p><i>умеет</i> составлять дифференциальные уравнения данного семейства кривых; применять метод изоклин для решения уравнений первого порядка; применять методы интегрирования уравнений первого порядка, разрешенных относительно производной находить интегрирующий множитель дифференциального уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной; находить особые решения уравнения первого порядка,</p>	Контрольная работа №1	Вопросы к зачету Типовые задачи



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 5 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		разрешенного относительно производной; <i>владеет</i> навыками интегрирования однородных уравнений, уравнений, приводящиеся к однородным, линейных уравнений, уравнений Бернулли, уравнений Риккати, уравнений в полных дифференциалах; навыками решения задачи Коши для уравнения первого порядка, разрешенного относительно производной.		
2	Уравнения первого порядка, не разрешенные относительно производной.	ОПК-1 <i>знает</i> общий метод введения параметра, методы решения уравнения Лагранжа, Клеро; понятие особого решения, способы нахождения особых решений, теорию линейных уравнений; <i>умеет</i> находить особые решения уравнений Клеро, решать задачу о траекториях; применять общую теорию линейных уравнений для решения однородных уравнений с постоянными коэффициентами, линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами, уравнений Эйлера; <i>владеет</i> навыками решения уравнений первого порядка, не разрешенные относительно производной; навыками решения линейных однородных уравнений с постоянными коэффициентами, линейных неоднородных уравнений с постоянными коэффициентами, уравнений Эйлера.	Контрольная работа №2	Вопросы к зачету Типовые задачи
3	Дифференциальные уравнения высших порядков	ОПК-1 <i>знает</i> методы интегрирования диф. уравнений с помощью степенных и тригонометрических рядов, теоремы о приведении к виду без первой производной, типы уравнений n-го порядка, разрешаемые в квадратурах, типы уравнений, допускающих понижение порядка; теорию линейных	Контрольная работа №3	Вопросы к экзамену Типовые задачи



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 6 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		<p>уравнений второго порядка с колеблющимися решениями, применение теоремы сравнения. <i>умеет</i> находить решение диф. уравнений с помощью степенных и тригонометрических рядов; решать краевые задачи для линейного неоднородного уравнения 2-го порядка, строить функцию Грина краевой задачи, находить собственные значения и собственные функции краевой задачи; <i>владеет</i> навыками решения дифференциальных уравнений n-го порядка; навыками решения линейных уравнений 2-го порядка и краевых задач для них.</p>		
4	Системы обыкновенных дифференциальных уравнений	<p>ОПК-1 <i>знает</i> каноническую и нормальную форму Коши системы дифференциальных уравнений; механическую интерпретацию системы дифференциальных уравнений, понятие фазовой плоскости; теорию систем линейных уравнений: линейные свойства, ФСР; теорему об общем решении неоднородной линейной системы, теорема о построении решения неоднородной системы методом вариации постоянных. <i>умеет</i> приводить системы дифференциальных уравнений к эквивалентному уравнению n-го порядка методом исключения; строить системы линейных уравнений, имеющих заданную систему решений; приводить системы дифференциальных уравнений к канонической и нормальной форме; решать линейные однородные системы с постоянными коэффициентами методами Эйлера, матричным методом; решать линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами; решать системы в симметричной форме.;</p>	Контрольная работа №4	Вопросы к экзамену Типовые задачи



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 7 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

		<i>владеет</i> навыками отыскания общего и частного решения системы; навыками решения задачи Коши для системы дифференциальных уравнений.		
--	--	---	--	--


Типовые задания, критерии и показатели оценивания в рамках текущего контроля представлены в рабочей программе по дисциплине. Полные комплекты оценочных средств и контрольно-измерительных материалов хранятся на кафедре и являются учебно-методическими материалами ограниченного (конфиденциального) пользования.

3.2 Содержание оценочных средств для текущей аттестации

Контрольная работа №1

«Дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной»

I вариант	II вариант
<p>Задача 1. Найти кривые, у которых площадь трапеции, ограниченной осями координат, касательной и ординатой точки касания, есть величина постоянная, равная $3a^2$.</p> <p>Ответ: $xy = cx^3 + 2a^2$</p> <p>Задача 2. Решить дифференциальное уравнение $y' - 2xy + y^2 = 5 - x^2$.</p> <p>Ответ: $y = x + 2 + \frac{4}{ce^{4x} - 1}$</p> <p>Задача 3. Решить дифференциальное уравнение $e^{-y}dx - (2y + xe^{-y})dy = 0$.</p> <p>Ответ: $xe^{-y} - y^2 = c$</p> <p>Задача 4. Решить дифференциальное уравнение $y' = 2\left(\frac{y+2}{x+y-1}\right)^2$.</p> <p>Ответ: $y + 2 = ce^{-2\arctg\frac{y+2}{x-3}}$</p> <p>Задача 5. Решить дифференциальное уравнение $y^2dx - (xy + x^3)dy = 0$, сделав замену переменных.</p>	<p>Задача 1. Найти кривые, у которых площадь треугольника, ограниченного касательной, осью абсцисс и отрезком от начала координат до точки касания, есть величина постоянная, равная a^2.</p> <p>Ответ: $xy = cy^2 + a^2$</p> <p>Задача 2. Решить дифференциальное уравнение $3y' + y^2 + \frac{2}{x^2} = 0$.</p> <p>Ответ: $y = \frac{1}{x} + \frac{1}{cx^{2/3} + x}$.</p> <p>Задача 3. Решить дифференциальное уравнение $\frac{y}{x}dx + (y^3 + \ln x)dy = 0$.</p> <p>Ответ: $4y \ln x + y^4 = c$.</p> <p>Задача 4. Решить дифференциальное уравнение $(y+2)dx = (2x+y-4)dy$.</p> <p>Ответ: $(y+2)^2 = c(x+y-1), y = 1 - x$.</p> <p>Задача 5. Решить дифференциальное уравнение</p>

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 8 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

Ответ: $y^2 = x^2(c - 2y), x = 0$	$\left(y - \frac{1}{x}\right) dx + \frac{dy}{y} = 0$, сделав замену переменных. Ответ: $(x^2 - c)y = 2x$.
--	--

3.3. Критерии оценивания по видам оценочных средств

Критерии оценивания контрольных работ

«отлично»

1) студент легко ориентируется в содержании учебного материала, свободно пользуется понятийным аппаратом, обладает умением связывать теорию с практикой, высказывать и обосновывать свои суждения;

- 1) знает и правильно применяет формулы;
- 2) знает и правильно применяет нормативные документы;
- 3) решение задачи записано понятно, аккуратно, последовательно;
- 4) записан правильный ответ

«хорошо»

1) студент демонстрирует полное освоение теоретического материала, владеет понятийным аппаратом, ориентируется в изученном материале, осознанно применяет знания для решения практических задач, грамотно излагает свою позицию;


- 2) знает и применяет формулы и нормативные документы, но допускает небольшие неточности;
- 3) решение задачи записано, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

«удовлетворительно»

1) студент демонстрирует неполное освоение теоретического материала, плохо владеет понятийным аппаратом, плохо ориентируется в изученном материале, неуверенно излагает свою позицию;

- 2) знает отдельные формулы и нормативные документы, но допускает значительные неточности в их применении;
- 3) решение задачи записано неверно, но не приведены формулы, с помощью которых были проведены расчеты;
- 4) записан правильный ответ

«неудовлетворительно»

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 9 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

- 1) студент имеет разрозненные, бессистемные знания, не умеет выделять главное и второстепенное, допускает ошибки в определении понятий, искажающие их смысл;
- 2) беспорядочно и неуверенно излагает материал, не может применять знания для решения практических задач;
- 3) решение задачи записано неверно либо отсутствует;
- 4) записан неправильный ответ либо не записан ответ

4. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЯ И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

4.1. Порядок проведения и содержание оценочных средств промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета в 3 семестре и в форме экзамена в 4 семестре.

Экзамен проходит в два этапа.

На первом этапе студент письменно решает одну задачу и отвечает на два вопроса из выбранного случайным образом билета. Во время выполнения можно использовать справочные материалы. Время выполнения – 40 минут.

На втором этапе студент отвечает устно на вопросы из билета. Продолжительность – 10 минут.

Оценочные средства для промежуточной аттестации представлены базой вопросов к экзамену и типовыми задачами.

База вопросов

№ п/п	Формулировка вопроса	Варианты ответов/ правильный ответ*	Код контролируемой компетенции
<i>Раздел 1. Уравнения первого порядка, разрешённые относительно производной</i>			
1	Понятие дифференциального уравнения, геометрическая интерпретация. Составление дифференциального уравнения данного семейства кривых.	[Л1.1], с. 15-17; [Л1.8], с.13-15	ОПК-1
2	Поле направлений. Метод изоклин. Метод разделения переменных.	[Л1.1], с. 28-29, с.40-41	ОПК-1
3	Однородные уравнения и приводящиеся к ним уравнения.	[Л1.1], с.50-54	ОПК-1
4	Линейные уравнения 1-го порядка. Метод вариации постоянного.	[Л1.1], с.56-58	ОПК-1
5	Уравнения Бернулли и Риккати.	[Л1.1], с.62-70	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 10 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

6	Уравнения в полных дифференциалах. Интегрирующий множитель и его свойства.	[Л1.1], с.77-79, 82-85	ОПК-1
7	Теорема существования и единственности решения дифференциального уравнения 1-го порядка, разрешенного относительно производной.	[Л1.8], с.57-64	ОПК-1
8	Продолжение решения и построение общего решения дифференциального уравнения 1-го порядка, разрешенного относительно производной.	[Л1.8], с.64-68	ОПК-1
Раздел 2. Уравнения первого порядка, не разрешённые относительно производной			
9	Уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной: общий метод интегрирования уравнений 1-го порядка n-й степени.	[Л1.1], с.97-99	ОПК-1
10	Уравнения 1-го порядка, не разрешенные относительно производной: уравнения, не содержащие явно одного из переменных (неполные уравнения), общий метод введения параметра.	[Л1.1], с.49-52, с.101-105	ОПК-1
11	Уравнения Лагранжа и Клеро. Особые решения и способы их нахождения.	[Л1.1], с.108-110 [Л1.8], с.132-134	ОПК-1
12	Задача о траекториях.	[Л1.8], с.135-138	ОПК-1
13	Линейное дифференциальное уравнение n-го порядка, общие свойства, свойства линейного дифференциального оператора и свойства решений однородного уравнения n-го порядка.	[Л1.8], с.180-185	ОПК-1
14	Определитель Вронского и его свойства, фундаментальная система решений (ФСР) и её свойства, формула Остроградского-Лиувилля и её применение для нахождения общего решения линейного уравнения 2-го порядка.	[Л1.1], с.178-180	ОПК-1
15	Линейное неоднородное уравнение n-го порядка: теорема об общем решении, свойства частных решений, метод вариации постоянных для решения линейного неоднородного уравнения n-го порядка.	[Л1.1], с.137-138	ОПК-1
16	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Характеристический многочлен. Отыскание решений для различных случаев корней характеристического уравнения.	[Л1.1], с.131-134	ОПК-1
17	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Отыскание частных решений в случае специальной правой части.	[Л1.1], с.141-142	ОПК-1
18	Уравнения, приводящиеся к уравнению с постоянными коэффициентами. Уравнения Эйлера.	[Л1.1], с.167-169	ОПК-1
Раздел 3. Дифференциальные уравнения высших порядков			
19	Интегрирование дифференциальных уравнений с помощью степенных рядов.	[Л1.1], с.335-337, 347	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 11 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

20	Применение тригонометрических рядов для нахождения частного решения линейного неоднородного уравнения 2-го порядка.	[Э1], с.137-139	ОПК-1
21	Линейные однородные уравнения 2-го порядка. Теоремы о приведении уравнения к самосопряженной форме и к форме без первой производной.	[Л1.8], с.241-244	ОПК-1
22	Линейные уравнения 2-го порядка с колеблющимися решениями. Теорема о неколеблющихся решениях.	[Л1.8], с.250-252	ОПК-1
23	Теорема Штурма, теорема сравнения и её применение.	[Л1.8], с.253-255	ОПК-1
24	Краевые задачи для линейного неоднородного уравнения 2-го порядка. Функция Грина краевой задачи.	[Л1.1], с.123-125 [Л1.3], с.150-165 [Л1.8], с.211-213	ОПК-1
25	Собственные значения и собственные функции краевой задачи. Задача Штурма-Лиувилля.	[Э1], с.118-120	ОПК-1
26	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для системы дифференциальных уравнений в нормальной форме.	[Л1.8], с.141-149	ОПК-1
28	Построение общего решения дифференциального уравнения n -го порядка.	[Л1.8], с.150-152	ОПК-1
29	Типы уравнений n -го порядка, разрешаемые в квадратурах.	[Л1.8], с.154-161	ОПК-1
30	Уравнения n -го порядка, допускающие понижение порядка.	[Л 1.1], с.113-122	ОПК-1
<i>Раздел 4. Системы обыкновенных дифференциальных уравнений</i>			
31	Каноническая форма системы дифференциальных уравнений, приведение системы в канонической форме к системе в нормальной форме.	[Л1.8], с.260-262	ОПК-1
32	Нормальная форма Коши системы дифференциальных уравнений, приведение её к эквивалентному уравнению n -го порядка (метод исключения).	[Л1.1], с.212-214	ОПК-1
33	Механическая интерпретация системы дифференциальных уравнений. Фазовая плоскость. Особые точки.	[Л1.1], с.303-310	ОПК-1
34	Системы линейных дифференциальных уравнений. Теорема существования и единственности решения для линейной системы.	[Л1.8], с.270-274	ОПК-1
35	Системы линейных однородных уравнений: линейные свойства, ФСР. Построение системы линейных уравнений, имеющих заданную систему решений.	[Л1.8], с.275-279	ОПК-1
36	Системы линейных неоднородных уравнений: теорема об общем решении, теорема о построении решения неоднородной системы методом вариации постоянных.	[Л1.1], с.218-219, с.223-224; [Л1.8], с.280-283	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 12 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

37	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами: решение методом Эйлера и матричным методом.	[Л1.1], с.192-195, с.203-204	ОПК-1
38	Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами.	[Л1.8], с.224-229	ОПК-1
39	Первые интегралы системы дифференциальных уравнений, их свойства.	[Л1.8], с.307-311	ОПК-1
40	Симметричная форма системы дифференциальных уравнений.	[Л1.8], с.311-315	ОПК-1

* Правильный ответ приведен на указанной странице в указанном источнике из списка литературы в РПД.

Перечень типовых задач

№ п/п	Формулировка задачи	Решение/ответ	Код контролируемой компетенции
1	Найти частное решение уравнения $y' \sin x = y \ln y$, удовлетворяющее условию $y\left(\frac{\pi}{2}\right) = 1$	$y = 1$	ОПК-1
2	Решить уравнение $y' + 2xy = 2xe^{-x^2}$	$y = (x^2 + C)e^{-x^2}$	ОПК-1
3	Проинтегрировать уравнение $y = 2xy' + \ln y'$	$x = \frac{C}{p^2} - \frac{1}{p}, y = \ln p + \frac{2C}{p} - 2$	ОПК-1
4	Составить дифференциальное уравнение семейства прямых, отстоящих от начала координат на расстояние, равное единице.	$y = xy' + \sqrt{1 + (y')^2}$	ОПК-1
5	Найти уравнение семейства линий, ортогональных к семейству $x^2 + y^2 = 2ax$	$x^2 + y^2 = Cy$	ОПК-1
6	Найти особые решения дифференциального уравнения $xy' + (y')^2 - y = 0$	$y = -\frac{x^2}{4}$	ОПК-1
7	Решить уравнение $y''' = \sqrt{1 + (y'')^2}$	$y = \text{sh}(x + C_1) + C_2x + C_3$	ОПК-1
8	Найти общее решение уравнения $y'' - 6y' + 9y = 25e^x \sin x$	$y = (C_1 + C_2x)e^{3x} + e^x(4\cos x + 3\sin x)$	ОПК-1
9	Решить краевую задачу $y'' - y' = 0, y'(0) = 0, y'(1) = 1$	$y = \frac{\text{ch } x}{\text{ch } 1}$	ОПК-1



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 13 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

10	Построить фазовые траектории для уравнения $\ddot{x} - x + x = 0$		ОПК-1
11	Найти собственные значения и собственные функции краевой задачи $y'' + \lambda^2 y = 0, (\lambda \neq 0), y'(0) = 0, y(\pi) = 0$	$y_n(x) = \cos \frac{2n+1}{2} x$	ОПК-1
12	Проинтегрировать систему $\begin{cases} \dot{x} = y+1 \\ \dot{y} = x+1 \end{cases}$	$x = C_1 e^t + C_2 e^{-t} - 1$ $y = C_1 e^t - C_2 e^{-t} - 1$	ОПК-1
13	Решить задачу Коши для системы $\begin{cases} \dot{x} = 3x + y, \\ \dot{y} = -x - 3y, \end{cases} x(0) = 6, y(0) = -2$	$x = 4e^t + 2e^{-t}$ $y = -e^t - e^{-t}$	ОПК-1
14	Методом вариации постоянных решить систему $\begin{cases} \dot{x} = -2x - 4y + 1 + 4t \\ \dot{y} = -x + y + \frac{3}{2}t^2 \end{cases}$	$x = -C_1 e^{2t} + 4C_2 e^{-3t} + t + t^2$ $y = C_1 e^{2t} + C_2 e^{-3t} - \frac{1}{2} + t^2$	ОПК-1
15	Решить систему уравнений в симметричной форме $\frac{dt}{4y - 5x} = \frac{dx}{5t - 3y} = \frac{dy}{3x - 4t}$	$3t + 4x + 5y = C_1, t^2 + x^2 + y^2 = C_2$	ОПК-1
16	Найти четыре первых члена разложения в степенной ряд решения уравнения $y'' = e^{xy}$ для начальных условий $y(0) = 1, y'(0) = 0$	$y(x) = 1 + \frac{x^2}{2!} + \frac{x^3}{3!} + \frac{x^4}{4!} + \dots$	ОПК-1

Образец билета:

ФГБОУ ВО «Челябинский государственный университет»
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Направление «Фундаментальная информатика и информационные технологии»
Дисциплина «Дифференциальные уравнения»

Билет №5

1. Уравнения Бернулли и Риккати.
2. Линейное однородное уравнение n-го порядка: свойства линейного дифференциального оператора и свойства решений однородного уравнения n-го порядка.



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 14 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____


3. Решить уравнение: $y'' + 2y' + y = x(e^{-x} - \cos x)$.

Преподаватель

Е.В. Дутикова

Заведующий кафедрой прикладной математики

Е.В. Дутикова

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 15 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

4.2. Критерии оценивания компетенций в ходе промежуточной аттестации

Код компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Критерии оценивания			
		Отлично	Хорошо	Удовлетворительно	Неудовлетворительно
		зачтено	зачтено	зачтено	Не зачтено
ОПК-1	<p><i>Знает</i> основные понятия теории дифференциальных уравнений, методы решения дифференциальных уравнений и систем различных типов; качественную теорию дифференциальных уравнений, теоремы существования и единственности решения дифференциальных уравнений и систем различных типов</p>	<p>Свободно оперирует понятиями, терминами, точно формулирует определения и теоремы, знает методы решения уравнений и систем. Знает качественную теорию дифференциальных уравнений, теоремы существования и единственности решения дифференциальных уравнений и систем различных типов с доказательствами.</p>	<p>Уверенно оперирует понятиями, терминами, формулирует определения и основные теоремы, в основном знает методы решения уравнений и систем. Знает основные понятия качественной теории дифференциальных уравнений, формулировки и идею доказательства теорем существования и единственности решения дифференциальных уравнений и систем различных типов</p>	<p>Частично владеет понятиями, терминами, ошибочно формулирует некоторые определения и теоремы, методы решения уравнений и систем. Знает некоторые понятия качественной теории дифференциальных уравнений, формулировки теорем существования и единственности решения дифференциальных уравнений и систем различных типов</p>	<p>Не владеет понятиями, терминами, ошибочно формулирует или не формулирует определения и теоремы, не знает методы решения уравнений и систем.. Не знает качественную теорию дифференциальных уравнений, теоремы существования и единственности решения дифференциальных уравнений и систем различных типов</p>
	<p><i>Умеет</i> составлять дифференциальные уравнения, определять тип диф-</p>	<p>Точно определяет тип уравнений и применяет методы</p>	<p>Уверенно определяет тип уравнений и применяет методы</p>	<p>Затрудняется в определении типа некоторых уравнений и применении</p>	<p>Ошибочно определяет тип уравнений и не умеет применять</p>



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»


Версия документа - 1

стр. 16 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

<p>ференциальных уравнений и систем и интегрировать их; решать задачу Коши и краевые задачи для дифференциальных уравнений и систем, исследовать особые решения и особые точки дифференциальных уравнений и систем.</p>	<p>решения уравнений и систем, решает задачи на составление дифференциальных уравнений. Решает задачу Коши и краевую задачу для уравнений различных типов, находит и исследует особые решения и особые точки уравнений и систем</p>	<p>решения уравнений и систем, с подсказкой решает задачи на составление дифференциальных уравнений. В основном решает задачу Коши и краевую задачу для уравнений, находит и исследует особые решения и особые точки уравнений и систем</p>	<p>методов решения уравнений и систем, затрудняется в решении задач на составление дифференциальных уравнений. Решает задачу Коши и краевую задачу для некоторых уравнений, с подсказкой находит и исследует особые решения и особые точки уравнений и систем</p>	<p>методы решения уравнений и систем, затрудняется в решении задач на составление дифференциальных уравнений. Не решает задачу Коши и краевую задачу для уравнений различных типов, не умеет находить и исследовать особые решения и особые точки уравнений и систем</p>
<p><i>Владеет</i> навыками решения дифференциальных уравнений и систем различных типов, решения задач на составление дифференциальных уравнений и систем; навыками самостоятельного исследования дифференциальных уравнений и систем и применения численных методов их решения.</p>	<p>Свободно владеет навыками решения дифференциальных уравнений и систем различных типов, решения задач на составление дифференциальных уравнений и систем. Самостоятельно выполняет исследование уравнений и систем в курсовой работе, применяет</p>	<p>Уверенно владеет навыками решения дифференциальных уравнений и систем различных типов, решения задач на составление дифференциальных уравнений и систем. В основном самостоятельно выполняет исследование уравнений и систем в курсовой работе, с</p>	<p>Слабо владеет навыками решения дифференциальных уравнений и систем различных типов, решения задач на составление дифференциальных уравнений и систем. Выполняет исследование уравнений и систем в курсовой работе с помощью преподавателя, затрудняется в</p>	<p>Не владеет навыками решения дифференциальных уравнений и систем различных типов, решения задач на составление дифференциальных уравнений и систем. Не выполняет исследование уравнений и систем в курсовой работе, затрудняется в применении</p>

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 17 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

		численные методы их решения.	подсказками применяет численные методы их решения.	применении численных методов их решения.	численных методов их решения.
--	--	------------------------------	--	--	-------------------------------

4.3. Критерии оценивания промежуточной аттестации


Критерии оценивания зачёта

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается положительно с выставлением оценки «зачтено» в следующих случаях:

- студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает соответствующие задачи, теоретические выводы подтверждает примерами, фактами, данными научных исследований; осуществляет межпредметные связи, предложения. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения и профессионально-личностную позицию по излагаемому вопросу. Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, доказательно раскрыты основные положения (свободно оперирует понятиями и терминами); в ответе прослеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер.

– ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; были допущены неточности в определении понятий и терминов, допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов преподавателя.

– студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, не привлекает для аргументации ответа основные положения концептуальных и нормативных документов, не умеет обосновать свои

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 18 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

суждения; наблюдается нарушение логики изложения; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо. Ответ отличается низким уровнем самостоятельности, не содержит собственной профессионально-личностной позиции.

Оценка «не зачтено» за письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины выставляется в случаях, когда:

– студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; не ориентируется в нормативно-концептуальных, программно-методических, исследовательских материалах, беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.


При необходимости инвалидам и лицам с ограниченными возможностями здоровья предоставляется дополнительное время для подготовки ответа на зачете.

Критерии оценивания экзамена

Письменный и письменно-устный ответ студента по вопросам дисциплины оценивается следующим образом:

"Отлично" – студент глубоко и полно владеет содержанием учебного материала; умеет связывать теорию с практикой, решает соответствующие задачи, теоретические выводы подтверждает примерами. Делает выводы логично, четко. Ясно и кратко излагает ответы на поставленные вопросы; умеет обосновывать свои суждения. Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос; показана совокупность осознанных знаний об объекте изучения, утверждения теорем приведены с доказательствами, свободно оперирует понятиями, терминами; в ответе прослеживается четкая структура, выстроенная в логической последовательности; ответ изложен литературным грамотным языком и носит самостоятельный характер; все решения задач выполнены верно.

"Хорошо" – ответ студента соответствует указанным выше критериям, но содержание ответа имеет отдельные неточности (несущественные ошибки) в изложении теоретического и практического материала, отличается меньшей

	МИНОБРНАУКИ РОССИИ Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ») Миасский филиал Кафедра прикладной математики		
	Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения» по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль «Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»		
Версия документа - 1	стр. 19 из 20	Первый экземпляр _____	КОПИЯ № _____

обстоятельностью, глубиной, обоснованностью и полнотой; были допущены неточности в определении понятий, допущены незначительные ошибки в решении задач, допущенные ошибки исправляются студентом после дополнительных вопросов экзаменатора.

"Удовлетворительно" – студент обнаруживает знание и понимание основных положений учебного материала, но излагает его неполно, непоследовательно, допускает неточности и существенные ошибки в определении понятий, формулировке положений, наблюдается нарушение логики изложения; в ответе не присутствуют доказательные выводы; сформированность умений показана слабо, допущены незначительные ошибки в решении задач.

"Неудовлетворительно" – студент имеет разрозненные, бессистемные знания: не умеет выделять главное и второстепенное; допускает ошибки в определении понятий, формулировке теоретических положений, искажает их смысл; беспорядочно и неуверенно излагает материал; не умеет соединять теоретические положения с практикой; не умеет применять знания для обоснования и объяснения фактов, не устанавливает межпредметные связи.

4.4. Результаты промежуточной аттестации и уровни сформированности компетенций

Уровень освоения компетенций	Оценка
Продвинутый	отлично
Базовый	хорошо
Пороговый	удовлетворительно
компетенции не сформированы	неудовлетворительно

Уровни формирования компетенций:

1. Пороговый уровень:

- предполагает формирование компетенций на начальном уровне: знание задач и области применения дифференциальных и разностных уравнений, базовых терминов;
- студент способен давать ответы на теоретические вопросы дисциплины, использовать базовые термины; решать основные типы дифференциальных уравнений.

2. Базовый уровень:

- предполагает формирование компетенций на более высоком уровне: формируется знание методов интегрирования дифференциальных уравнений изученных типов, соответствующих терминов,



МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное
учреждение высшего образования
«Челябинский государственный университет» (ФГБОУ ВО «ЧелГУ»)
Миасский филиал
Кафедра прикладной математики

Фонд оценочных средств по дисциплине «Дифференциальные уравнения»
по направлению подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии, профиль
«Компьютерные науки» ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

Версия документа - 1

стр. 20 из 20

Первый экземпляр _____

КОПИЯ № _____

геометрические и физические приложения теории дифференциальных уравнений;

- студент способен давать развернутые ответы на теоретические вопросы дисциплины; доказывать основные теоремы и свойства теории дифференциальных уравнений; применять аппарат дифференциальных уравнений для решения задач геометрического и физического характера.

3. Продвинутый уровень:

- предполагает формирование компетенций на высоком уровне, готовность к самостоятельной профессиональной деятельности: формируется глубокое понимание основ теории дифференциальных уравнений и методов их решения;
- студент способен доказывать теорему существования и единственности решения задачи Коши для дифференциальных уравнений и другие теоремы и свойства теории дифференциальных уравнений; применять изученные методы для интегрирования дифференциальных уравнений различных типов и для решения задач геометрического и физического характера.