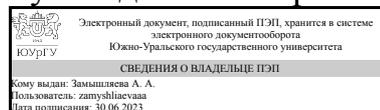


УТВЕРЖДАЮ:  
Руководитель направления



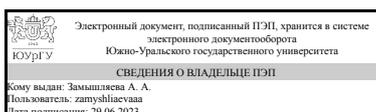
А. А. Замышляева

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.12 Дифференциальные уравнения  
для направления 01.03.02 Прикладная математика и информатика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Прикладная математика и программирование

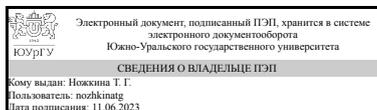
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 01.03.02 Прикладная математика и информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 10.01.2018 № 9

Зав.кафедрой разработчика,  
д.физ.-мат.н., проф.



А. А. Замышляева

Разработчик программы,  
старший преподаватель



Т. Г. Ножкина

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цели преподавания дисциплины «Дифференциальные уравнения» состоит в приобретении студентами теоретических знаний и практических умений и навыков по теории дифференциальных уравнений, использовании их для решения прикладных задач различных отраслей знания. Основными задачами изучения дисциплины «Дифференциальные уравнения» является формирование у студентов навыков решения различных видов дифференциальных уравнений и систем, а также умения составления моделей, аналогий действительного мира в виде дифференциальных уравнений и затем умение применить изученные теории к выяснению вопросов существования решений, нахождения их.

## Краткое содержание дисциплины

Изучение основных методов интегрирования различных дифференциальных уравнений первого порядка, методов решения линейных уравнений и систем с постоянными коэффициентами, способов решения линейных уравнений с переменными коэффициентами и элементов качественной теории таких уравнений, фундаментальных теорем существования и единственности для различных задач Коши, основных методов решения уравнений, неразрешенных относительно производной, выделение особых решений, основных типов уравнений, допускающих понижение порядка, способов нахождения производной решения по параметру и по начальным условиям, выяснение условий их существования, понятий фазового пространства и фазовых траекторий, применение и построение этих понятий для конкретных систем, основных элементов теории устойчивости, способов решения нелинейных систем и уравнений в частных производных первого порядка.

## 2. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ОПК-1 Способен применять фундаментальные знания, полученные в области математических и (или) естественных наук, и использовать их в профессиональной деятельности	Знает: различные типы дифференциальных уравнений и способы их решения Имеет практический опыт: решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.О.05 Математический анализ, 1.О.02 Геометрия, 1.О.01 Алгебра	1.О.30 Вариационное исчисление и оптимальное управление, 1.О.28 Математические основы аналитической механики и теоретической физики

Требования к «входным» знаниям, умениям, навыкам студента, необходимым при освоении данной дисциплины и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин:

Дисциплина	Требования
1.О.01 Алгебра	Знает: теоретические и практические основы алгебры Умеет: использовать различные алгебраические объекты и структуры в задачах профессиональной деятельности Имеет практический опыт:
1.О.05 Математический анализ	Знает: основные правила планирования времени при самоорганизации внеаудиторной самостоятельной работы, предусмотренной рабочей программой учебной дисциплины, базовые понятия математического анализа, применяемые в математических науках, прикладной математике и информатике Умеет: применять классические методы математического анализа в решении задач прикладной математики и информатики Имеет практический опыт:
1.О.02 Геометрия	Знает: основные геометрические объекты, их свойства, геометрические методы анализа и решения прикладных задач Умеет: применять геометрические методы для анализа и решения прикладных задач Имеет практический опыт: использования разных систем координат и их баз с целью оптимизации решения как задач фундаментальной математики, так и прикладных задач

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 з.е., 288 ч., 149 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	4
Общая трудоёмкость дисциплины	288	144	144
<i>Аудиторные занятия:</i>	128	64	64
Лекции (Л)	64	32	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	64	32	32
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	139	69,5	69,5
Подготовка к тесту	8	5	3
Подготовка к контрольным работам	30	15	15
Подготовка реферата	7	0	7
Подготовка индивидуальных заданий	5	5	0

Выполнение домашнего задания к каждому практическому занятию	50	25	25
Подготовка к экзамену	39	19.5	19.5
Консультации и промежуточная аттестация	21	10,5	10,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	экзамен	экзамен

## 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной	16	6	10	0
2	Линейные уравнения и системы	38	20	18	0
3	Теоремы существования и единственности решения задач Коши	10	6	4	0
4	Уравнения, неразрешенные относительно производной	6	2	4	0
5	Уравнения, допускающие понижение порядка	8	2	6	0
6	Непродолжаемые решения	2	2	0	0
7	Непрерывная зависимость решения от начальных условий и правой части уравнения	4	2	2	0
8	Дифференцируемость решения по параметру	8	4	4	0
9	Автономные системы дифференциальных уравнений и их фазовые пространства	14	8	6	0
10	Первые интегралы	4	2	2	0
11	Теория устойчивости	12	8	4	0
12	Уравнения в частных производных первого порядка	6	2	4	0

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Общие понятия и определения.	2
2	1	Некоторые элементарные методы интегрирования обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.	2
3	1	Комплексные дифференциальные уравнения. Экспонента комплексного числа.	2
4	2	Некоторые сведения о линейных дифференциальных уравнениях. Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами (случай простых корней).	2
5	2	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами (случай кратных корней).	2
6	2	Линейные неоднородные уравнения с постоянными коэффициентами. Квазимногочлены.	2
7	2	Нормальная линейная однородная система с постоянными коэффициентами.	2
8	2	Показательная функция матрицы.	2
9-10	2	Нормальная система линейных уравнений с переменными коэффициентами.	4
11	2	Линейные уравнения n-го порядка с непрерывными коэффициентами.	2
12-13	2	Теоремы о нулях решений линейных уравнений второго порядка. Краевые задачи для линейных уравнений второго порядка.	4

14	3	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальной системы линейных уравнений.	2
15	3	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для одного уравнения. Ломаные Эйлера.	2
16	3	Теорема существования и единственности решения задачи Коши для нормальной системы дифференциальных уравнений.	2
17	4	Уравнения, неразрешенные относительно производной.	2
18	5	Уравнения, допускающие понижение порядка.	2
19	6	Непродолжаемые решения.	2
20	7	Непрерывная зависимость решения от начальных условий и правой части уравнения.	2
21-22	8	Дифференцируемость решения по параметру, начальным значениям. Уравнения в вариациях по параметру и по начальному значению. Метод малого параметра.	4
23-24	9	Автономные системы дифференциальных уравнений и их фазовые пространства. Фазовые пространства. Фазовые траектории.	3
24-25	9	Фазовая плоскость линейной однородной системы второго порядка с постоянными коэффициентами.	3
26	9	Консервативные системы с одной степенью свободы.	2
27	10	Первые интегралы.	2
28	11	Теория устойчивости. Основные понятия.	2
29	11	Метод функций Ляпунова.	2
30-31	11	Теорема Ляпунова об устойчивости по первому приближению. Предельные циклы.	4
32	12	Уравнения в частных производных первого порядка.	2

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Уравнения с разделяющимися переменными. Задача Коши. Однородные уравнения и сводящиеся к ним.	2
2	1	Квазиоднородные уравнения. Линейные уравнения 1-го порядка. Уравнения Бернулли.	2
3	1	Уравнения Риккати. Уравнения в полных дифференциалах.	2
4	1	Интегрирующий множитель. Метод выделений и замен.	2
5	1	Контрольная работа №1 по теме «Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной».	2
6	2	Линейные однородные уравнения с постоянными коэффициентами. Квазимногочлены.	2
7	2	Метод вариации постоянных. Задача Коши. Уравнения с комплексными коэффициентами.	2
8	2	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами. Случай действительных собственных значений.	2
9	2	Линейные однородные системы с постоянными коэффициентами: случай комплексных собственных значений. Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами: квазимногочлены.	2
10	2	Линейные неоднородные системы с постоянными коэффициентами: метод вариации постоянных. Экспонента от матрицы.	2
11	2	Контрольная работа №2 по теме «Линейные уравнения и системы с постоянными коэффициентами».	2

12	2	Линейная зависимость. Определитель Вронского. Составление линейных уравнений с непрерывными коэффициентами по фундаментальной системе решений. Теорема существования и единственности.	2
13	2	Решение линейных однородных уравнений с непрерывными коэффициентами. Поиск частного решения. Формула Лиувилля.	2
14	2	Метод вариации постоянных для неоднородных линейных уравнений. Элементы качественной теории линейных уравнений второго порядка с переменными коэффициентами.	2
15-16	3	Теоремы существования и единственности решения задач Коши.	4
17-18	4	Уравнения неразрешенные относительно производной. Особые решения. Метод введения параметра. Уравнения Лагранжа и Клеро.	4
19-20	5	Уравнения, допускающие понижение порядка.	4
21	5	Контрольная работа №3.	2
22	7	Оценка точности приближенного решения.	2
23-24	8	Производная решения по параметру. Производная решения по начальному условию. Метод малого параметра.	4
25-26	9	Фазовые портреты линейных систем. Положения равновесия нелинейных систем.	4
27	9	Консервативные системы с одной степенью свободы.	2
28	10	Первые интегралы.	2
29-30	11	Устойчивость по Ляпунову, определение. Исследование на устойчивость по первому приближению. Функция Ляпунова.	4
31	12	Уравнения в частных производных первого порядка.	2
32	12	Контрольная работа №4.	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к тесту	ЭУМД. осн. лит. п. 3.; ПУМД. осн. лит. п. 1, § 2-6,9,11,12,14	3	5
Подготовка к тесту	ЭУМД. осн. лит. п. 3.; ПУМД. осн. лит. п. 1, § 7, 8, 10, 15-20	4	3
Подготовка к контрольным работам	ПУМД. осн. лит. п. 1, § 7, 8, 10, 15-20	4	15
Подготовка реферата	ЭУМД. осн. лит. п. 2, 3, доп. лит. п. 1..; ПУМД. осн. лит. п. 1, § 2-12, 14-20	4	7
Подготовка индивидуальных заданий	ПУМД. осн. лит. п. 1, § 2-6,9,11,12,14	3	5
Выполнение домашнего задания к каждому практическому занятию	ПУМД. осн. лит. п. 1, § 7, 8, 10, 15-20	4	25
Подготовка к контрольным работам	ПУМД. осн. лит. п. 1, § 2-6,9,11,12,14	3	15
Выполнение домашнего задания к каждому практическому занятию	ПУМД. осн. лит. п. 1, § 2-6,9,11,12,14	3	25
Подготовка к экзамену	ЭУМД. осн. лит. п. 2, 3, доп. лит. п. 1..; ПУМД. осн. лит. п. 1, § 2-6,9,11,12,14	3	19,5
Подготовка к экзамену	ЭУМД. осн. лит. п. 2, 3, доп. лит. п. 1..;	4	19,5

## 6. Фонд оценочных средств для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации

Контроль качества освоения образовательной программы осуществляется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе оценивания результатов учебной деятельности обучающихся.

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	КМ 1. Проверка домашних заданий по разделу 1	1	10	Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия, либо во время последующей контрольной работы: 10 баллов: решены без ошибок 91-100% домашних заданий; 9 баллов: решены без ошибок 81-90% домашних заданий; 8 баллов: решены без ошибок 71-80% домашних заданий; 7 баллов: решены без ошибок 61-70% домашних заданий; 6 баллов: решены без ошибок 51-60% домашних заданий; 5 баллов: решены без ошибок 41-50% домашних заданий; 4 балла: решены без ошибок 31-40% домашних заданий; 3 балла: решены без ошибок 21-30% домашних заданий; 2 балла: решены без ошибок 11-20% домашних заданий; 1 балл: решены без ошибок 5-10% домашних заданий; 0 баллов: решены без ошибок менее 5% домашних заданий либо решение задач отсутствует.	экзамен
2	3	Текущий контроль	КМ 2. Контрольная работа №1	2	10	Каждая задача оценивается из максимума в 2 балла: 2 балла: решение полное и без вычислительных ошибок; 1,5 балла: решение записано не достаточно полно либо имеются незначительные вычислительные ошибки; 1 балл: в решении присутствуют серьезные недочеты либо решение изложено с пробелами в рассуждениях и вычислительными ошибками;	экзамен

						<p>0,5 балла: приведены верные мысли, но решение изложено в общих чертах, не до конца, либо с вычислительными ошибками, повлекшими неправильный ход решения;</p> <p>0,25 балла: приведены верные идеи на начальном этапе решения;</p> <p>0 баллов; за полное отсутствие решения.</p> <p>Если полученная сумма превышает 10, то превышение засчитывается, как бонусный балл.</p>	
3	3	Текущий контроль	КМ 3. Индивидуальное задание по разделу 1	1	10	<p>Студент выбирает любые 5 задач из разных разделов Темы №1 Индивидуального задания</p> <p>Каждая задача оценивается из максимума в 2 балла:</p> <p>2 балла: задача правильно решена</p> <p>1 балл: в решении есть ошибка</p> <p>0 баллов: решение полностью неправильное</p>	экзамен
4	3	Текущий контроль	КМ 4. Проверка домашних заданий по разделу 2, занятия 8-12	1	10	<p>Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия, либо во время последующей контрольной работы:</p> <p>10 баллов: решены без ошибок 91-100% домашних заданий;</p> <p>9 баллов: решены без ошибок 81-90% домашних заданий;</p> <p>8 баллов: решены без ошибок 71-80% домашних заданий;</p> <p>7 баллов: решены без ошибок 61-70% домашних заданий;</p> <p>6 баллов: решены без ошибок 51-60% домашних заданий;</p> <p>5 баллов: решены без ошибок 41-50% домашних заданий;</p> <p>4 балла: решены без ошибок 31-40% домашних заданий;</p> <p>3 балла: решены без ошибок 21-30% домашних заданий;</p> <p>2 балла: решены без ошибок 11-20% домашних заданий;</p> <p>1 балл: решены без ошибок 5-10% домашних заданий;</p> <p>0 баллов: решены без ошибок менее 5% домашних заданий либо решение задач отсутствует.</p>	экзамен
5	3	Текущий контроль	КМ 5. Контрольная работа №2	2	10	<p>Каждая задача оценивается из максимума в 2 балла:</p> <p>2 балла: решение полное и без вычислительных ошибок;</p> <p>1,5 балла: решение записано не достаточно полно либо имеются незначительные вычислительные</p>	экзамен

						<p>ошибки;  1 балл: в решении присутствуют серьезные недочеты либо решение изложено с пробелами в рассуждениях и вычислительными ошибками;  0,5 балла: приведены верные мысли, но решение изложено в общих чертах, не до конца, либо с вычислительными ошибками, повлекшими неправильный ход решения;  0,25 балла: приведены верные идеи на начальном этапе решения;  0 баллов: за полное отсутствие решения.</p>	
6	3	Текущий контроль	КМ 6. Индивидуальное задание по разделу 2	1	10	<p>Студент выбирает любые 5 задач из разных разделов Темы №2 Индивидуального задания  Каждая задача оценивается из максимума в 2 балла:  2 балла: задача правильно решена  1 балл: в решении есть ошибка  0 баллов: решение полностью неправильное</p>	экзамен
7	3	Текущий контроль	КМ 7. Проверка домашних заданий по разделам 2, 3, занятия 14-16	1	10	<p>Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия, либо во время последующей контрольной работы:  10 баллов: решены без ошибок 91-100% домашних заданий;  9 баллов: решены без ошибок 81-90% домашних заданий;  8 баллов: решены без ошибок 71-80% домашних заданий;  7 баллов: решены без ошибок 61-70% домашних заданий;  6 баллов: решены без ошибок 51-60% домашних заданий;  5 баллов: решены без ошибок 41-50% домашних заданий;  4 балла: решены без ошибок 31-40% домашних заданий;  3 балла: решены без ошибок 21-30% домашних заданий;  2 балла: решены без ошибок 11-20% домашних заданий;  1 балл: решены без ошибок 5-10% домашних заданий;  0 баллов: решены без ошибок менее 5% домашних заданий либо решение задач отсутствует.</p>	экзамен
8	3	Текущий контроль	КМ 8. Тест за 3 семестр	1	10	<p>Студент отвечает на тест, состоящий из 10 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Время на прохождение тестирования - 30 минут. Студенту дается одна</p>	экзамен

						попытка для написания теста во время лекции.	
9	3	Промежуточная аттестация	КМ 9. Экзамен за 3 семестр	-	25	<p>Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 3 задачи. Экзаменационная работа оценивается в 25 баллов, при этом каждое задание оценивается в 5 баллов. Критерии оценивания теоретического вопроса:</p> <p>5 баллов: Студент отлично знает материал, приводит точные и полные доказательства. Студент практически не допускает ошибок.</p> <p>4 балла: Студент хорошо знает материал. Однако, допускает незначительные ошибки и неточности при доказательстве теорем.</p> <p>3 балла: Студент знаком с материалом, знает определения и формулировки теорем. Студент допускает грубые фактические ошибки, при доказательстве теорем, либо не доводит доказательство до конца.</p> <p>2 балла: Студент излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками.</p> <p>1 балл: Студент не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях.</p> <p>0 баллов: Студент отказывается от ответов на вопрос.</p> <p>Критерии оценивания решения задачи. Оценивается из максимума в 5 баллов.</p> <p>5 баллов: Задача решена верно.</p> <p>4 балла: Задача решена с незначительными ошибками.</p> <p>3 балла: Задание выполнено не менее, чем на 60 процентов.</p> <p>2 балла: Ход решения верный, но решение содержит одну грубую ошибку.</p> <p>1 балл: Задание начато, но не выполнено, допущены грубые ошибки.</p> <p>0 баллов: Студент отказывается от решения задачи.</p>	экзамен
10	4	Текущий контроль	КМ 10. Проверка домашних заданий по разделам 4-5	1	10	<p>Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия, либо во время последующей контрольной работы:</p> <p>10 баллов: решены без ошибок 91-100% домашних заданий;</p> <p>9 баллов: решены без ошибок 81-90% домашних заданий;</p> <p>8 баллов: решены без ошибок 71-80% домашних заданий;</p>	экзамен

						<p>7 баллов: решены без ошибок 61-70% домашних заданий;</p> <p>6 баллов: решены без ошибок 51-60% домашних заданий;</p> <p>5 баллов: решены без ошибок 41-50% домашних заданий;</p> <p>4 балла: решены без ошибок 31-40% домашних заданий;</p> <p>3 балла: решены без ошибок 21-30% домашних заданий;</p> <p>2 балла: решены без ошибок 11-20% домашних заданий;</p> <p>1 балл: решены без ошибок 5-10% домашних заданий;</p> <p>0 баллов: решены без ошибок менее 5% домашних заданий либо решение задач отсутствует.</p>	
11	4	Текущий контроль	КМ 11. Контрольная работа №3	2	10	<p>Каждая задача оценивается из максимума в 2 балла:</p> <p>2 балла: решение полное и без вычислительных ошибок;</p> <p>1,5 балла: решение записано не достаточно полно либо имеются незначительные вычислительные ошибки;</p> <p>1 балл: в решении присутствуют серьезные недочеты либо решение изложено с пробелами в рассуждениях и вычислительными ошибками;</p> <p>0,5 балла: приведены верные мысли, но решение изложено в общих чертах, не до конца, либо с вычислительными ошибками, повлекшими неправильный ход решения;</p> <p>0,25 балла: приведены верные идеи на начальном этапе решения;</p> <p>0 баллов; за полное отсутствие решения.</p> <p>Если полученная сумма превышает 10, то превышение засчитывается, как бонусный балл.</p>	экзамен
12	4	Текущий контроль	КМ 12. Проверка домашних заданий по разделам 7-9	1	10	<p>Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия, либо во время последующей контрольной работы:</p> <p>10 баллов: решены без ошибок 91-100% домашних заданий;</p> <p>9 баллов: решены без ошибок 81-90% домашних заданий;</p> <p>8 баллов: решены без ошибок 71-80% домашних заданий;</p> <p>7 баллов: решены без ошибок 61-70% домашних заданий;</p> <p>6 баллов: решены без ошибок 51-60% домашних заданий;</p>	экзамен

						<p>5 баллов: решены без ошибок 41-50% домашних заданий;</p> <p>4 балла: решены без ошибок 31-40% домашних заданий;</p> <p>3 балла: решены без ошибок 21-30% домашних заданий;</p> <p>2 балла: решены без ошибок 11-20% домашних заданий;</p> <p>1 балл: решены без ошибок 5-10% домашних заданий;</p> <p>0 баллов: решены без ошибок менее 5% домашних заданий либо решение задач отсутствует.</p>	
13	4	Текущий контроль	КМ 13. Проверка домашних заданий по разделам 10-12	1	10	<p>Контроль выполнения письменных домашних заданий проводится в начале каждого практического занятия, либо во время последующей контрольной работы:</p> <p>10 баллов: решены без ошибок 91-100% домашних заданий;</p> <p>9 баллов: решены без ошибок 81-90% домашних заданий;</p> <p>8 баллов: решены без ошибок 71-80% домашних заданий;</p> <p>7 баллов: решены без ошибок 61-70% домашних заданий;</p> <p>6 баллов: решены без ошибок 51-60% домашних заданий;</p> <p>5 баллов: решены без ошибок 41-50% домашних заданий;</p> <p>4 балла: решены без ошибок 31-40% домашних заданий;</p> <p>3 балла: решены без ошибок 21-30% домашних заданий;</p> <p>2 балла: решены без ошибок 11-20% домашних заданий;</p> <p>1 балл: решены без ошибок 5-10% домашних заданий;</p> <p>0 баллов: решены без ошибок менее 5% домашних заданий либо решение задач отсутствует.</p>	экзамен
14	4	Текущий контроль	КМ 14. Контрольная работа №4	2	10	<p>Задача №1 оценивается из максимума в 2 балла:</p> <p>2 балла: решение полное и без вычислительных ошибок;</p> <p>1,5 балла: решение записано не достаточно полно либо имеются незначительные вычислительные ошибки;</p> <p>1 балл: в решении присутствуют серьезные недочеты либо решение изложено с пробелами в рассуждениях и вычислительными ошибками;</p> <p>0,5 балла: приведены верные мысли, но решение изложено в общих чертах, не до конца, либо с вычислительными</p>	экзамен

					<p>ошибками, повлекшими неправильный ход решения;  0,25 балла: приведены верные идеи на начальном этапе решения;  0 баллов; за полное отсутствие решения.  Задачи №2 и №3 оценивается из максимума в 4 балла, то есть каждый подпункт задач оценивается из максимума в 1 балл:  1 балл: решение полное и без вычислительных ошибок;  0,75 балла: решение записано не достаточно полно либо имеются незначительные вычислительные ошибки;  0,5 балл: в решении присутствуют серьезные недочеты либо решение изложено с пробелами в рассуждениях и вычислительными ошибками;  0,25 балла: приведены верные мысли, но решение изложено в общих чертах, не до конца, либо с вычислительными ошибками, повлекшими неправильный ход решения;  0,10 балла: приведены верные идеи на начальном этапе решения;  0 баллов; за полное отсутствие решения.</p>		
15	4	Текущий контроль	КМ 15. Тест за 4 семестр	1	10	<p>Студент отвечает на тест, состоящий из 10 вопросов, правильный ответ на каждый вопрос оценивается в 1 балл. Время на прохождение тестирования - 30 минут. Студенту дается одна попытка для написания теста во время лекции.</p>	экзамен
16	4	Текущий контроль	КМ 16. Реферат	2	10	<p>10 баллов: реферат подготовлен, замечаний к содержанию и оформлению нет;  9 баллов: реферат подготовлен, замечаний к содержанию нет, имеются незначительные замечания к оформлению, студент замечания исправил;  8 баллов: реферат подготовлен, имеются незначительные замечания к содержанию и к оформлению, студент замечания исправил;  7 баллов: реферат подготовлен, имеются незначительные замечания к содержанию и существенные к оформлению, студент замечания исправил;  6 баллов: реферат подготовлен, имеются существенные замечания к содержанию и к оформлению, студент</p>	экзамен

					<p>замечания исправил;  5 баллов: реферат подготовлен, замечаний к содержанию нет, имеются незначительные замечания к оформлению, студент замечания не исправил;  4 балла: реферат подготовлен, имеются незначительные замечания к содержанию и к оформлению, студент замечания не исправил;  3 балла: реферат подготовлен, имеются незначительные замечания к содержанию и существенные к оформлению, студент замечания не исправил;  2 балла: реферат подготовлен, имеются существенные замечания к содержанию и незначительные замечания к оформлению, студент замечания не исправил;  1 балл: реферат подготовлен, имеются существенные замечания к содержанию и к оформлению, студент замечания не исправил;  0 баллов: реферат не подготовлен.</p>		
17	4	Промежуточная аттестация	КМ 17. Экзамен 4 семестр	-	25	<p>Экзаменационный билет содержит 2 теоретических вопроса и 3 задачи. Экзаменационная работа оценивается в 25 баллов, при этом каждое задание оценивается в 5 баллов. Критерии оценивания теоретического вопроса:  5 баллов: Студент отлично знает материал, приводит точные и полные доказательства. Студент практически не допускает ошибок.  4 балла: Студент хорошо знает материал. Однако, допускает незначительные ошибки и неточности при доказательстве теорем.  3 балла: Студент знаком с материалом, знает определения и формулировки теорем. Студент допускает грубые фактические ошибки, при доказательстве теорем, либо не доводит доказательство до конца.  2 балла: Студент излагает материал с трудом, с грубыми фактическими ошибками.  1 балл: Студент не знает основных положений вопроса, не ориентируется в основных понятиях.  0 баллов: Студент отказывается от ответов на вопрос.  Критерии оценивания решения задачи. Оценивается из максимума в 5 баллов.  5 баллов: Задача решена верно.</p>	экзамен



ОПК-1	Имеет практический опыт: решения дифференциальных уравнений в математических моделях различных прикладных задач																
-------	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Филиппов, А. Ф. Сборник задач по дифференциальным уравнениям [Текст] А. Ф. Филиппов. - Изд. 4-е. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2011. - 235, [2] с.

#### б) дополнительная литература:

1. Филиппов, А. Ф. Введение в теорию дифференциальных уравнений [Текст] учебник для вузов по группе физ.-мат. направлений и специальностей А. Ф. Филиппов. - Изд. стер. - М.: URSS : ЛЕНАНД, 2015. - 238, [1] с. ил.
2. Понтрягин, Л. С. Обыкновенные дифференциальные уравнения [Текст] учебник для гос. ун-тов Л. С. Понтрягин. - 3-е изд., стер. - М.: Наука, 1970. - 331 с. черт.

#### в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:

Не предусмотрены

#### г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Первые интегралы и уравнения в частных производных первого порядка.
2. Загребина, С. А. Системы линейных дифференциальных уравнений в упражнениях и задачах : учеб. пособие по направлению 01.03.01 "Математика" и др. / С. А. Загребина, Е. А. Деркунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и компьютер. моделирование ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020, 114 с. – URL:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000569644](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569644)

#### из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Первые интегралы и уравнения в частных производных первого порядка.
2. Загребина, С. А. Системы линейных дифференциальных уравнений в упражнениях и задачах : учеб. пособие по направлению 01.03.01 "Математика" и др. / С. А. Загребина, Е. А. Деркунова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Мат. и компьютер. моделирование ; ЮУрГУ Челябинск : Издательский Центр ЮУрГУ , 2020, 114 с. – URL:  
[http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU\\_METHOD&key=000569644](http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000569644)

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид	Наименование	Библиографическое описание
---	-----	--------------	----------------------------

	литературы	ресурса в электронной форме	
1	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Треногин, В. А. Обыкновенные дифференциальные уравнения : учебник / В. А. Треногин. — Москва : ФИЗМАТЛИТ, 2009. — 312 с. — ISBN 978-5-9221-1063-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/2341">https://e.lanbook.com/book/2341</a> (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бибиков, Ю. Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений : учебное пособие / Ю. Н. Бибиков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 304 с. — ISBN 978-5-8114-1176-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/210617">https://e.lanbook.com/book/210617</a> (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Демидович, Б. П. Дифференциальные уравнения : учебное пособие для вузов / Б. П. Демидович, В. П. Моденов. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-9441-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <a href="https://e.lanbook.com/book/195426">https://e.lanbook.com/book/195426</a> (дата обращения: 11.06.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Office(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

## 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Лекции	336 (36)	Проектор, экран, ПК.
Практические занятия и семинары	330 (36)	Доска, мел.