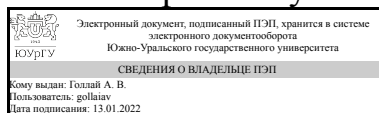


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.О.09 Дифференциальные и разностные уравнения  
для направления 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные  
технологии

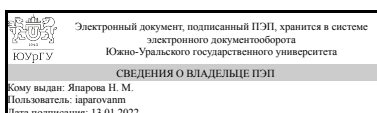
уровень Бакалавриат

форма обучения очная

кафедра-разработчик Математическое обеспечение информационных технологий

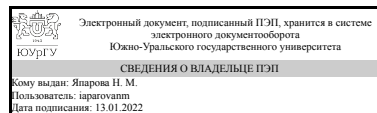
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 02.03.02 Фундаментальная информатика и информационные технологии,  
утверждённым приказом Минобрнауки от 23.08.2017 № 808

Зав.кафедрой разработчика,  
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

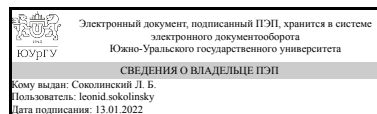
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
д.физ.-мат.н., проф.



Л. Б. Соколинский

## 1. Цели и задачи дисциплины

получить основы теоретической подготовки и овладеть стандартными методами решения дифференциальных уравнений, необходимых для анализа и моделирования процессов и явлений, ознакомить с существующими междисциплинарными взаимосвязями и возможностями использования изучаемых методов теории дифференциальных уравнений при проведении прикладных исследований

## Краткое содержание дисциплины

Обыкновенное дифференциальное уравнение, порядок уравнения, общее решение, частное решение. Задача Коши для обыкновенных дифференциальных уравнений. Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка: основные виды и методы решения. Дифференциальные уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Линеарные дифференциальные уравнения высшего порядка. Системы дифференциальных уравнений. Конечно-разностные уравнения. Явные и неявные схемы. Устойчивость схемы

## 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: теоретические основания и основные методы теории дифференциальных и разностных уравнений, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов теории дифференциальных уравнений при проведении исследований<br>Умеет: осуществлять поиск необходимых методов и средств теории дифференциальных уравнений в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области предметно-практической деятельности<br>Имеет практический опыт: применения основных методов и средств решения дифференциальных уравнений, владения навыками использования соответствующего математического аппарата при решении задач профессиональной деятельности |

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ  |
|---|--|
| 1.О.06 Физика,<br>1.О.19 Комплексный анализ,<br>1.О.05.03 Специальные главы математики,<br>1.О.18 Дискретная математика,<br>1.О.05.02 Математический анализ,<br>1.О.05.01 Алгебра и геометрия | 1.О.13 Методы оптимизации и исследование операций,<br>1.О.24 Прикладные задачи теории вероятностей |

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

| Дисциплина                    | Требования  |
|-------------------------------|---|
| 1.О.05.01 Алгебра и геометрия | <p>Знает: классические методы решения систем линейных алгебраических уравнений, основные понятия теории матриц и определителей, основы векторной алгебры, основы аналитической геометрии на плоскости и в пространстве</p> <p>Умеет: определять условия применения того или иного теоретического аспекта при решении практических задач, применять методы линейной алгебры и аналитической геометрии в теоретических и экспериментальных исследованиях для решения профессиональных задач</p> <p>Имеет практический опыт: применения современного математического инструментария для решения профессиональных задач, математического моделирования в соответствующей области знаний, использования фундаментальных знаний в области алгебры и аналитической геометрии в будущей профессиональной деятельности</p> |
| 1.О.18 Дискретная математика  | <p>Знает: основные понятия комбинаторики и теории графов, алгоритмы решения простейших задач оптимизации с использованием теории графов, основные методы решения комбинаторных задач</p> <p>Умеет: решать комбинаторные задачи, задавать граф в различных представлениях, решать классические задачи комбинаторики и теории графов, использовать алгоритмы для решения задач на графах</p> <p>Имеет практический опыт: владения методами решения комбинаторных задач и задач на графах, основными принципами комбинаторики, основными принципами доказательства утверждений комбинаторики и теории графов, основным понятийным аппаратом комбинаторики и теории графов</p>  |
| 1.О.19 Комплексный анализ     | <p>Знает: комплексные числа, комплекснозначные функции, конформные отображения, контурные интегралы по комплексной области, вычеты, основные правила интегрирования, признаки сходимости функциональных рядов, свойства аналитических функций</p> <p>Умеет: исследовать функции комплексного переменного на дифференцируемость, вычислять интегралы по контуру в комплексной плоскости, исследовать на сходимость функциональные ряды, применять основные методы комплексного анализа для решения прикладных задач, связанных с фундаментальной информатикой</p> <p>Имеет практический опыт: применения методов теории аналитических функций и теории конформных</p>  |

|  |   |
|--|---|
|  | отображений для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью   |
| 1.О.06 Физика                          | <p>Знает: структуру курса дисциплины, рекомендуемую литературу, фундаментальные разделы физики, методы и средства измерения физических величин, методы обработки экспериментальных данных</p> <p>Умеет: применять основные законы физики для успешного решения задач, направленных на саморазвитие обучающегося и подготовку к профессиональной деятельности, использовать знания фундаментальных основ, подходы и методы математики, физики в обучении и профессиональной деятельности, в интегрировании имеющихся знаний, наращивании накопленных знаний, применять математические методы, физические законы и вычислительную технику для решения практических задач, работать с измерительными приборами, выполнять физический эксперимент, обрабатывать результаты измерений, строить графики и проводить графический анализ опытных данных, считать систематические и случайные ошибки прямых и косвенных измерений, приборные ошибки, применять современное физическое оборудование и приборы при решении практических задач</p> <p>Имеет практический опыт: самостоятельного решения учебных и профессиональных задач с применением методов и подходов, развиваемых и используемых в физике, в том числе задач, которые требуют применения измерительной аппаратуры, навыками правильного представления и анализа полученных результатов, владения фундаментальными понятиями и основными законами классической и современной физики и методами их использования, методологией организации, планирования, проведения и обработки результатов экспериментов и экспериментальных исследований, навыками физического эксперимента и умения применять конкретное физическое содержание в прикладных задачах будущей специальности, навыками проведения расчетов, как при решении задач, так и при научном эксперименте, навыками оформления отчетов по результатам исследований; навыками работы с измерительной аппаратурой, в том числе с цифровой измерительной техникой, навыками обработки экспериментальных данных и оценки точности измерений, навыками анализа полученных результатов, как решения задач, так эксперимента и измерений</p> |
| 1.О.05.03 Специальные главы математики | <p>Знает: основные понятия и результаты теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей</p>  |

|                                 |   |
|---------------------------------|---|
|                                 | и математической статистики, основные способы применения математики в информатике, влияние математики на информационные технологии<br>Умеет: решать основные задачи из теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, применять математические методы в информатике, применять математические результаты в информационных технологиях Имеет практический опыт: владения приёмами применения теории рядов, многомерных, криволинейных и поверхностных интегралов, теории вероятностей и математической статистики, основными результатами дисциплины для применения математики в информатике, приёмами использования математических методов в информационных технологиях  |
| 1.О.05.02 Математический анализ | Знает: основы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных, необходимые для решения задач, связанных с профессиональной деятельностью Умеет: применять методы дифференциального и интегрального исчисления, основы теории функций нескольких переменных для решения стандартных задач, связанных с фундаментальной информатикой, использовать математический аппарат для аналитического описания процессов и явлений, возникающих в учебно-профессиональной деятельности Имеет практический опыт: применения дифференциального и интегрального исчисления, теории функций нескольких переменных в дисциплинах, связанных с фундаментальной информатикой; решения профессиональных задач с использованием методов математического анализа |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 з.е., 144 ч., 74,5 ч. контактной работы

| Вид учебной работы                                 | Всего часов | Распределение по семестрам в часах |  |
|--|-------------|------------------------------------|--|
|  |             | Номер семестра                     |  |
|  |             | 4                                  |  |
| Общая трудоёмкость дисциплины                      | 144         | 144                                |  |
| <i>Аудиторные занятия:</i>                         | 64          | 64                                 |  |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                                 |  |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды | 32          | 32                                 |  |

|  |      |         |
|--|------|---------|
| аудиторных занятий (ПЗ)                                |      |         |
| Лабораторные работы (ЛР)                               | 0    | 0       |
| Самостоятельная работа (СРС)                           | 69,5 | 69,5    |
| с применением дистанционных образовательных технологий | 0    |         |
| подготовка к контрольным мероприятиям                  | 24   | 24      |
| подготовка к экзамену                                  | 45,5 | 45,5    |
| Консультации и промежуточная аттестация                | 10,5 | 10,5    |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)               | -    | экзамен |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины                        | Объем аудиторных занятий по видам в часах |    |    |    |
|-----------|---|---|----|----|----|
|           |   | Всего                                     | Л  | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основы теории обыкновенных дифференциальных уравнений   | 8   | 4  | 4  | 0  |
| 2         | Обыкновенные дифференциальные уравнения первого порядка | 20  | 10 | 10 | 0  |
| 3         | Обыкновенные дифференциальные уравнения высших порядков | 20  | 10 | 10 | 0  |
| 4         | Системы дифференциальных уравнений                      | 8   | 4  | 4  | 0  |
| 5         | Разностные уравнения и методы                           | 8   | 4  | 4  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия  | Кол-во часов |
|----------|-----------|--|--------------|
| 1-2      | 1         | Определение обыкновенного дифференциального уравнения, его порядка, частного и общего решения. Геометрическая интерпретация уравнений первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения: условия существования и единственности ее решения. Контрольная точка 1 | 4            |
| 3        | 2         | Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной: уравнения с разделяющимися переменными, однородные, сводящиеся к однородным   | 2            |
| 4-5      | 2         | Линейные уравнения первого порядка. Свойства и структура решений линейных уравнений. Метод вариации, Метод множителей. Уравнения Бернулли  | 4            |
| 6-7      | 2         | Уравнения в полных дифференциалах, уравнения с интегрирующим множителем. Отыскание функции по дифференциалу  | 4            |
| 8        | 3         | Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Задача Коши и условия существования и единственности ее решения  | 2            |
| 9-10     | 3         | Понятие линейно-зависимых и линейно-независимых систем функций, Определитель Вронского и его свойства. Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Свойства и структура решений ЛОДУ                                      | 4            |
| 11-12    | 3         | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Свойства и структура решений ЛНДУ. Метод вариации. ЛНДУ со специальной правой частью  | 4            |
| 13-14    | 4         | Системы дифференциальных уравнений   | 4            |
| 15-16    | 5         | Разностные уравнения. Конечно-разностные методы. Понятие устойчивости  | 4            |

|  |  |        |  |
|--|--|--------|--|
|  |  | метода |  |
|--|--|--------|--|

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара  | Кол-во часов |
|-----------|-----------|--|--------------|
| 1-2       | 1         | Геометрическая интерпретация уравнений первого порядка. Задача Коши для дифференциального уравнения: условия существования и единственности ее решения. Уравнения первого порядка, разрешенные относительно производной: уравнения с разделяющимися переменными, Контрольная точка 4.2 | 4            |
| 4         | 2         | Однородные уравнения первого порядка и сводящиеся к однородным. Контрольная точка 4.3  | 2            |
| 5-6       | 2         | Линейные уравнения первого порядка, метод вариации, метод множителей, уравнения Бернулли. Контрольная точка 4.4.   | 4            |
| 7-9       | 2         | Уравнения в полных дифференциалах, уравнения с интегрирующим множителем. Отыскание функции по дифференциалу. Уравнения с интегрирующим множителем. Контрольная точка 4.5   | 4            |
| 10-11     | 3         | Уравнения высшего порядка, допускающие понижение порядка. Контрольная точка 4.6.   | 2            |
| 15-16     | 3         | Линейные однородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации. Контрольная точка 5.1  | 4            |
| 18-19     | 3         | Линейные неоднородные дифференциальные уравнения высшего порядка с постоянными коэффициентами со специальной правой частью Контрольная точка 5.2   | 4            |
| 20-22     | 4         | Системы дифференциальных уравнений. Устойчивость Контрольная точка 5.3   | 4            |
| 23-24     | 5         | Разностные уравнения. Конечно-разностные уравнения первого порядка. Устойчивость схемы Контрольная точка 5.4   | 4            |

## 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 контрольным мероприятиям | 1. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление [Текст] учеб. для физ. специальностей ун-тов Л. Э. Эльсгольц. - 2-е изд., стер. - М.: Наука, 1969. - 424 с. черт. 2. Вся высшая математика [Текст] Т. 3 Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости учеб. для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, | 4       | 24           |

|                       |   |   |      |
|-----------------------|---|---|------|
|                       | 2010. - 237 с.  |   |      |
| подготовка к экзамену | Бибиков, Ю.Н. Курс обыкновенных дифференциальных уравнений: СПб. : Лань // ЭБС "Лань", 2011<br><a href="http://e.lanbook.com/book/1542">http://e.lanbook.com/book/1542</a> Тихонов А.Н., Васильева А.Б., Свешников А.Г. Дифференциальные уравнения СПб. : Лань // ЭБС "Лань", 2002<br><a href="https://e.lanbook.com/book/48171">https://e.lanbook.com/book/48171</a> | 4 | 45,5 |

## 6. Текущий контроль успеваемости, промежуточная аттестация

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    | 4        | Текущий контроль | Контрольная точка 4.1             | 1   | 6          | Контрольная точка проводится в форме опроса. Включает 12 заданий. Каждое оценивается в 0,5 балла. В случае дробной оценки баллы начисляются по правилу округления. Работа проверяется во внеаудиторное время.<br>6: Студент правильно ответил на все вопросы<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.<br>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые | экзамен          |



|   |   |                  |                       |   |   |   |         |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|---|---------|
|   |   |                  |                       |   |   | ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе  |         |
| 2 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 4.2 | 1 | 6 | Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 3 заданий. Каждое оценивается в 2 балла. Работа проверяется во внеаудиторное время.6:<br>Студент правильно ответил на все вопросы<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.<br>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе | экзамен |
| 3 | 4 | Текущий          | Контрольная           | 1 | 6 | Контрольная точка проводится в форме  | экзамен |

|   |   |                  |                       |   |  |  |         |
|---|---|------------------|-----------------------|---|--|--|---------|
|   |   | контроль         | точка 4.3             |   | <p>решения задач. Включает 4 заданий. Каждое оценивается в 1,5 балла. В случае дробной оценки баллы начисляются по правилу округления. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> |  |         |
| 4 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 4.4 | 1 | 6  | <p>Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 2 заданий. Каждое оценивается в 3 балла. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание</p> | экзамен |

|   |   |                  |                       |   |  |   |         |
|---|---|------------------|-----------------------|---|--|---|---------|
|   |   |                  |                       |   | <p>теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> |   |         |
| 5 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 4.5 | 1 | 6  | <p>Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 3 заданий. Каждое оценивается в 2 балла. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство</p> | экзамен |

|   |   |                  |                       |   |   |  |         |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|--|---------|
|   |   |                  |                       |   | <p>предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> |  |         |
| 6 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 4.6 | 5 | 6   | <p>Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 3 заданий. Каждое оценивается в 2 балла. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал</p> | экзамен |

|   |   |                  |                       |   |   |  |         |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|--|---------|
|   |   |                  |                       |   |   | отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе  |         |
| 7 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 5.1 | 4 | 6 | <p>Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 2 задания. Каждое оценивается в 3 балла. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> | экзамен |
| 8 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 5.2 | 1 | 6 | <p>Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 3 задания. Каждое оценивается в 2 балла. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что</p>  | экзамен |

|   |   |                  |                       |   |   |   |         |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|---|---------|
|   |   |                  |                       |   | <p>содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> |   |         |
| 9 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 5.3 | 1 | 6   | <p>Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 1 задание. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного</p> | экзамен |

|    |   |                  |                       |   |   |  |         |
|----|---|------------------|-----------------------|---|---|--|---------|
|    |   |                  |                       |   | <p>характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> <p>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе</p> <p>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> |  |         |
| 10 | 4 | Текущий контроль | Контрольная точка 5.4 | 4 | 6   | <p>Контрольная точка проводится в форме решения задач. Включает 3 заданий. Каждое оценивается в 2 балла. Работа проверяется во внеаудиторное время.</p> <p>6: Студент правильно ответил на все вопросы</p> <p>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,.</p> <p>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках</p> <p>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.</p> <p>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала</p> | экзамен |

|    |   |                          |                                |   |  |         |
|----|---|--------------------------|--------------------------------|---|--|---------|
|    |   |                          |                                |   | 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе   |         |
| 11 | 4 | Промежуточная аттестация | Промежуточная аттестация 4 сем | - | 5<br>Промежуточная аттестация проводится в форме решения задач. Включает 5 заданий. Каждое оценивается в 1 балл. Работа проверяется во внеаудиторное время.<br>5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,<br>4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках<br>3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки.<br>2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе<br>0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе | экзамен |

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид | Процедура проведения | Критерии |
|-----|----------------------|----------|
|-----|----------------------|----------|



| промежуточной аттестации |  | оценивания                              |
|--------------------------|--|---|
| экзамен                  | <p>Промежуточная аттестация проводится в форме решения задач. Включает 5 заданий. Каждое оценивается в 1 балл. На подготовку дается 1,5 ак. часа. Работа проверяется во внеаудиторное время. 5: Студент продемонстрировал, что содержание курса освоено, необходимые навыки работы с освоенным материалом сформированы,. 4: Студент продемонстрировал знание теоретических основ изученного материала, владение необходимыми методами решения задач, при этом в ответе могут быть допущены незначительные ошибки или неточности в формулировках 3: продемонстрировал, что содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержат ошибки. 2: Студент приводил неправильные формулировки при изложении материала, или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала 1: Студент отсутствие знаний основных понятий и базовых методов, изучаемых в курсе 0: Студент продемонстрировал отсутствие ответа или отвечал не по существу вопроса или продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе</p> | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

### 6.3. Оценочные материалы

| Компетенции | Результаты обучения   | № КМ |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |
|-------------|---|------|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|
|             |   | 1    | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 |
| ОПК-1       | Знает: теоретические основания и основные методы теории дифференциальных и разностных уравнений, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов теории дифференциальных уравнений при проведении исследований | +    | + | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  |
| ОПК-1       | Умеет: осуществлять поиск необходимых методов и средств теории дифференциальных уравнений в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач в области предметно-практической деятельности  |      |   | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  |
| ОПК-1       | Имеет практический опыт: применения основных методов и средств решения дифференциальных уравнений, владения навыками использования соответствующего математического аппарата при решении задач профессиональной деятельности                            |      |   | + | + | + | + | + | + | + | +  | +  |

Фонды оценочных средств по каждому контрольному мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Вся высшая математика [Текст] Т. 3 Теория рядов. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Теория устойчивости учеб. для вузов : в 6 т. М. Л. Краснов и др. - Изд. 3-е. - М.: URSS : Эдиториал УРСС, 2010. - 237 с.
2. Эльсгольц, Л. Э. Дифференциальные уравнения и вариационное исчисление Учеб. для физ. и физ.-мат. фак. ун-тов Л. Э. Эльсгольц. - 5-е изд. - М.: УРСС, 2002. - 319 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Крылов, В. И. Начала теории вычислительных методов: Дифференциальные уравнения Ин-т математики АН БССР, Белорус. гос. ун-т им. В. И. Ленина. - Минск: Наука и техника, 1982. - 286 с. ил.
2. Пантелеев, А. В. Обыкновенные дифференциальные уравнения в примерах и задачах Учеб. пособие А. В. Пантелеев, А. С. Якимова, А. В. Босов. - М.: Высшая школа, 2001. - 376 с. ил.

*в) отечественные и зарубежные журналы по дисциплине, имеющиеся в библиотеке:*  
Не предусмотрены

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

1. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ СТУДЕНТОВ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ И РАЗНОСТНЫЕ УРАВНЕНИЯ

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

**Электронная учебно-методическая документация**

| № | Вид литературы   | Наименование ресурса в электронной форме          | Библиографическое описание  |
|---|--|---|---|
| 1 | Методические пособия для самостоятельной работы студента | Электронно-библиотечная система издательства Лань | Демидович Б. П., Моденов В. П. Дифференциальные уравнения: учебное пособие для вузов 2020. 280 стр. <a href="https://e.lanbook.com/book/152452?category=912">https://e.lanbook.com/book/152452?category=912</a> |

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Python(бессрочно)
2. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. EBSCO Information Services-EBSCOhost Research Databases(бессрочно)

**8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

| Вид занятий | № ауд. | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов |
|-------------|--------|--|
|             |        |  |

|        |             |  |
|--------|-------------|--|
|        |             | занятий                                    |
| Лекции | 434<br>(36) | компьютерное и мультимедийное оборудование |