

# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ                       | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП    |   |
| Кому выдан: Япарова Н. М.   |   |
| Пользователь: япаровann     |   |
| Дата подписания: 16.06.2024 |   |

Н. М. Япарова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины** 1.Ф.П2.03 Вычислительные методы в анализе данных  
**для направления** 09.03.01 Информатика и вычислительная техника  
**уровень** Бакалавриат

**профиль подготовки** Обработка данных и методы искусственного интеллекта  
**форма обучения** очная

**кафедра-разработчик** Математическое обеспечение информационных технологий

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению  
подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым  
приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ                       | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП    |   |
| Кому выдан: Япарова Н. М.   |   |
| Пользователь: япаровann     |   |
| Дата подписания: 13.06.2024 |   |

Н. М. Япарова

Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., заведующий  
кафедрой

|                             |   |
|-----------------------------|---|
| ЮУрГУ                       | Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе<br>электронного документооборота<br>Южно-Уральского государственного университета |
| СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП    |   |
| Кому выдан: Япарова Н. М.   |   |
| Пользователь: япаровann     |   |
| Дата подписания: 13.06.2024 |   |

Н. М. Япарова

Челябинск

## **1. Цели и задачи дисциплины**

Цель – изучение основных подходов к построению, исследованию и применению вычислительных моделей и численных методов в анализе данных, овладение основными численными методами, используемыми при анализе данных. Задачи дисциплины заключаются в изучении основ теории численных методов, основных принципов построения, исследования и верификации численных методов и вычислительных схем, методиками постановки и проведения вычислительного эксперимента в выбранной области приложений, практических навыков разработки, исследования и реализации численных методов для конкретной вычислительной задачи.

## **Краткое содержание дисциплины**

Основные понятия теории численных методов. Элементы теории погрешностей. Основные принципы построения, анализа и верификации вычислительных методов. Математические модели сложных процессов и систем. Интерполирование. Численные методы анализа матричных данных, Численное дифференцирование. Методы численной оптимизации. Многомерная численная оптимизация. Численные методы решения задач Коши. конечно-разностные схемы. Численное интегрирование. Элементы операционного исчисления в анализе данных. Численные методы в анализе и обработке динамических измерений. Основные проблемы и принципы обработки зашумленных, неполных или переопределенных исходных данных

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

| Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)  | Планируемые результаты обучения по дисциплине  |
|--|--|
| ПК-2 Способен выявлять и анализировать проблемную ситуацию, устанавливать причинно-следственные связи между явлениями в проблемной ситуации, выявлять естественнонаучную сущность проблем, возникающих в ходе профессиональной деятельности, и привлекать для их решения соответствующий физико-математический аппарат | Знает: области применения вычислительных методов и реализующих их алгоритмов, знать содержательную сторону возникающих практических задач в области системного анализа и анализа данных<br>Умеет: строить модели и решать задачи анализа данных вычислительными методами, использовать современные технические средства и средства программного обеспечения для решения аналитических и исследовательских задач, интерпретировать полученные результаты<br>Имеет практический опыт: владения вычислительными методами решения задач в области системного анализа |

## **3. Место дисциплины в структуре ОП ВО**

| Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана   | Перечень последующих дисциплин, видов работ                                |
|---|--|
| Введение в анализ данных,<br>Дискретная математика и алгоритмы на графах,<br>Методы оптимизации и теория управления в | Анализ данных и управление динамическими системами,<br>Случайные процессы, |

|  |   |
|--|---|
| анализе данных,<br>Основы теории переключательных функций,<br>Методы статистического анализа данных,<br>Дифференциальные уравнения,<br>Алгоритмы обработки информации,<br>Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | Системный анализ и управление,<br>Методы искусственного интеллекта и нейронные сети,<br>Теория и методы решения некорректных и неустойчивых задач |
|--|---|

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

| Дисциплина  | Требования   |
|---|--|
| Методы оптимизации и теория управления в анализе данных | Знает: основные типы задач оптимизации и методы их решения, основные методы обработки и интерпретации данных современных научных исследований в области оптимизации, области применения методов теории управления, знать современные концепции и методы решения задач теории управления Умеет: применять методы оптимизации для решения прикладных задач; реализовать метод оптимизации для поставленной прикладной задачи с использованием современного прикладного программного обеспечения; содержательно интерпретировать полученные результаты, делать выводы и практические рекомендации, исследовать математические модели и использовать методы теории управления для решения поставленных задач, использовать современные концепции теории игр и теории управления при моделировании и анализе сложных систем Имеет практический опыт: решения экстремальных задач с использованием современного математического аппарата и прикладного программного обеспечения; применения известных методов оптимизации для решения поставленной задачи, использования основ теории управления и оптимизации для решения соответствующих задач |
| Основы теории переключательных функций                  | Знает: области применения переключательных функций, содержательную сторону возникающих практических задач Умеет: составлять и минимизировать переключательные функции, строить функционально-логические схемы Имеет практический опыт: владения методами решения основных задач в области переключательных функций   |
| Введение в анализ данных                                | Знает: области применения методов анализа данных и реализующих их алгоритмов, знать содержательную сторону возникающих практических задач в области системного анализа и анализа данных Умеет: Имеет практический опыт:  |
| Алгоритмы обработки информации                          | Знает: области применения и основные подходы   |

|   |  |
|---|--|
|   | к построению алгоритмов обработки информации, знать содержательную сторону возникающих практических задач в области обработки информации Умеет: Имеет практический опыт:   |
| Дифференциальные уравнения                  | Знает: теоретические основания и основные методы теории дифференциальных и разностных уравнений, существующие междисциплинарные взаимосвязи и возможности использования изучаемых методов теории дифференциальных уравнений в области предметно-практической деятельности Умеет: осуществлять выбор необходимых методов и средств теории дифференциальных уравнений в зависимости от требуемых целей, возникающих в процессе познания или в процессе решения формализованных задач Имеет практический опыт: использования методов решения дифференциальных уравнений при построении математических, информационных и имитационных моделей  |
| Дискретная математика и алгоритмы на графах | Знает: основные понятия и методы дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, графиками; возможности использования дискретной математики при анализе проблемных ситуаций Умеет: основные понятия и методы дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, графиками; возможности использования дискретной математики при анализе проблемных ситуаций Имеет практический опыт: формализации и решения практических задач, построения схем причинно-следственных связей с применением методов дискретной математики   |
| Методы статистического анализа данных       | Знает: современные статистические методы обработки, анализа и систематизации данных, характеристики базовых информационных процессов сбора, передачи, обработки, хранения и представления информации, теоретические методы исследования и преобразования при статистическом анализе, методы систематизации и анализа количественной информации Умеет: использовать для решения аналитических и исследовательских задач современные информационные системы и информационные технологии, применять современные программные и инструментальные средства для решения задач в области обработки данных, применять статистические методы для обработки данных, анализировать результаты решения прикладных задач статистического анализа, интерпретировать результаты обработки статистических данных Имеет практический опыт: применения универсальных пакетов прикладных компьютерных программ при |

|  |   |
|--|---|
|  | статистической обработке экспериментальных данных , применения методов статистического анализа для обработки экспериментальной информации в профессиональной деятельности   |
| Учебная практика (ознакомительная) (2 семестр) | <p>Знает: способы и методы самоорганизации и самообразования; основные направления научных исследований на кафедре; виды информационных моделей описания предметной области; основные принципы, методы и средства решения стандартных задач профессиональной деятельности на основе информационной и библиографической культуры с применением физико-математического аппарата; стандарты оформления технических заданий Умеет: определять комплекс необходимых для решения задачи подзадач и решать их с использованием современных информационных технологий предметной области; осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации; проводить сравнительный анализ и выбор методов и алгоритмов для решения прикладных задач работать с учебной и научной литературой и излагать результаты в виде рефератов и отчетов попроделанной работе. Имеет практический опыт: сбора, систематизации и самостоятельного анализа информации об изучаемой предметной области; извлечения полезной информации из различных информационных источников для изучения конкретной предметной области; подготовки информационных обзоров и аналитических отчетов; применения методов системного анализа и математического моделирования для решения стандартных задач профессиональной деятельности; письменного рецензирования, аннотирования, написания аналитических записок и обзоров</p> |

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 55,25 ч. контактной работы

| Вид учебной работы   | Всего часов | Распределение по семестрам |
|--|-------------|----------------------------|
|  |             | в часах                    |
|  |             | Номер семестра             |
| Общая трудоёмкость дисциплины  | 108         | 108                        |
| Аудиторные занятия:  | 48          | 48                         |
| Лекции (Л)   | 32          | 32                         |
| Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ) | 16          | 16                         |
| Лабораторные работы (ЛР)   | 0           | 0                          |

|   |       |           |
|---|-------|-----------|
| <i>Самостоятельная работа (CPC)</i>       | 52,75 | 52,75     |
| подготовка к зачету                       | 27,75 | 27.75     |
| подготовка к выполнению контрольных точек | 25    | 25        |
| Консультации и промежуточная аттестация   | 7,25  | 7,25      |
| Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)  | -     | зачет, КР |

## 5. Содержание дисциплины

| № раздела | Наименование разделов дисциплины   | Объем аудиторных занятий по видам в часах |   |    |    |
|-----------|--|---|---|----|----|
|           |  | Всего                                     | Л | ПЗ | ЛР |
| 1         | Основные понятия теории численных методов. Математические модели сложных процессов и систем. Интерполирование в анализе данных                                   | 2   | 2 | 0  | 0  |
| 2         | Численные методы в анализе матричных данных  | 2   | 2 | 0  | 0  |
| 3         | Численное дифференцирование. Методы оптимизации.<br>Многомерная численная оптимизация  | 14  | 8 | 6  | 0  |
| 4         | Основы численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений Численные методы решения задач Коши. Конечно-разностные схемы.                          | 10  | 6 | 4  | 0  |
| 5         | Численное интегрирование   | 6   | 4 | 2  | 0  |
| 6         | Элементы операционного исчисления в анализе данных.  | 10  | 6 | 4  | 0  |
| 7         | Основные проблемы и принципы обработки зашумленных, неполных или переопределенных исходных данных Численные методы в анализе и обработке динамических измерений. | 4   | 4 | 0  | 0  |

### 5.1. Лекции

| № лекции | № раздела | Наименование или краткое содержание лекционного занятия   | Кол-во часов |
|----------|-----------|---|--------------|
| 1        | 1         | Основные понятия теории численных методов. Математические модели сложных процессов и систем. Интерполирование в анализе данных<br>Контрольная точка 1.1   | 2            |
| 2        | 2         | Методы интерполяции. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса с выбором главного элемента. Метод квадратного корня. Плохо обусловленные матрицы. Регуляризация Контрольная точка 1.2  | 2            |
| 3        | 3         | Численные методы дифференцирования. Устойчивость. Оценка погрешности<br>Регуляризация дифференцирования   | 2            |
| 4-6      | 3         | Численные методы оптимизации. Устойчивость. Сходимость Многомерная численная оптимизация. Оценка погрешности  | 6            |
| 7-9      | 4         | Основы численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений с известными начальными условиями. Конечно-разностные схемы. Явные и неявные вычислительные схемы. Устойчивость. Локальная устойчивость. Оценка погрешностей Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Методы Руне-Кутты, | 6            |
| 10-11    | 5         | Численное интегрирование. Методы прямоугольников. Метод Симпсона. Устойчивость. Сходимость. Оценка погрешности методов. Численные методы интегрирования кратных интегралов  | 4            |
| 12-14    | 6         | Элементы операционного исчисления в анализе данных.. Интеграл Лапласа. Прямое и обратные преобразования Лапласа. Дифференцирование и  | 6            |

|       |   |  |   |
|-------|---|--|---|
|       |   | интегрирование изображений и оригиналов. Основные формулы преобразования Лапласа. Построение решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами Задача интерполяции функции дискретным рядом Фурье. Быстрое дискретное преобразование Фурье. Интегральное прямое и обратное преобразования Фурье. Построение решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразований Фурье |   |
| 15-16 | 7 | Основные проблемы и принципы обработки зашумленных, неполных или переопределенных исходных данных Регуляризация Основные принципы и методики постановки и проведения вычислительного эксперимента. Численные методы в анализе и обработке динамических измерений. Контрольная точка 2.6.   | 4 |

## 5.2. Практические занятия, семинары

| № занятия | № раздела | Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара   | Кол-во часов |
|-----------|-----------|---|--------------|
| 1         | 3         | Численное дифференцирование. Сетка. Полиномиальные формулы. Конечно-разностное дифференцирование. Контрольная точка 1.3   | 2            |
| 2-3       | 3         | Методы оптимизации унимодальных функций. Контрольная точка 1.4<br>Методы оптимизации многомодальных функций. Методы многомерной оптимизации. Контрольная точка 1.5  | 4            |
| 5         | 4         | Аналитические и численные методы решения ОДУ. Метод Эйлера.<br>Устойчивость. Методы Руне-Кутты, Контрольная точка 2.1 Регуляризация<br>Конечно-разностные схемы. Контрольная точка 2.2  | 4            |
| 6         | 5         | Численное интегрирование. Методы прямоугольников. Метод Симпсона.<br>Численные методы интегрирования кратных интегралов. Контрольная точка 2.3  | 2            |
| 7-8       | 6         | Прямое и обратные преобразования Лапласа. Основные формулы преобразования Лапласа. Построение решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами<br>Контрольная точка 2.4 Быстрое дискретное преобразование Фурье.<br>Интегральное прямое и обратное преобразования Фурье. Построение решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразований Фурье | 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 зачету | Волков Е. А. Численные методы 2021<br>Лань 252с. Марчук Г. И. Методы вычислительной математики М.: Наука, 2009 — 608 с. Бахвалов, Н. С. Жидков Н.П. , КобельковГ. М. Численные методы - М.; СПб.: Физматлит: Невский диалект: Лаборатория Базовых знани, 2000. - 622 с. | 6       | 27,75        |

|   |   |   |    |
|---|---|---|----|
| подготовка к выполнению контрольных точек | Калиткин Н.Н. Численные методы СПб.: БХВ-Петербург, 2011, 592с. Япарова Н.М., Гаврилова Т.П. элементы операционного исчисления и его приложения в анализе данных,. Челябинск, ЮУрГУ. 2019- 45с Шестаков А.Л. Методы теории автоматического управления в динамических измерениях. Челябинск, ЮУрГУ, 2013-257с. | 6 | 25 |
|---|---|---|----|

## 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  | Учи-тыва-ется в ПА |
|------|----------|------------------|-----------------------------------|-----|------------|--|--------------------|
| 1    | 6        | Текущий контроль | Контрольная точка 1.1             | 1   | 5          | Контрольная точка 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 | зачет              |

|   |   |                  |                       |   |   |   |       |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|---|-------|
|   |   |                  |                       |   |   | навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе   |       |
| 2 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 1.2 | 1 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</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> | зачет |
| 3 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 1.3 | 1 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</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>  | зачет |

|   |   |                  |                       |   |   |   |       |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|---|-------|
|   |   |                  |                       |   |   |   |       |
|   |   |                  |                       |   |   |   |       |
|   |   |                  |                       |   |   |   |       |
| 4 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 1.4 | 1 | 5 | <p>предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержит 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 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 1.5 | 2 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</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> <p>предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно, содержит 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> | зачет |

|   |   |                  |                       |   |   |  |       |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|--|-------|
|   |   |                  |                       |   |   | 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<br>0: отсутствуют решения |       |
| 6 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 2.1 | 1 | 5 | Контрольная точка 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,  | зачет |

|   |   |                  |                       |   |   |  |       |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|--|-------|
|   |   |                  |                       |   |   | или ответ содержал грубые ошибки, допущенные при изложении материала<br>1: Студент отсутствует 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<br>0: отсутствуют решения  |       |
| 7 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 2.2 | 1 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</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 отсутствует 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> | зачет |
| 8 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 2.3 | 2 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</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</p>  | зачет |

|   |   |                  |                       |   |   |  |  |
|---|---|------------------|-----------------------|---|---|--|--|
|   |   |                  |                       |   |   |  |  |
|   |   |                  |                       |   |   |  |  |
| 9 | 6 | Текущий контроль | Контрольная точка 2.4 | 1 | 5 | <p>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> <p>0: отсутствуют решения</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  |       |
| 10 | 6 | Текущий контроль         | Контрольная точка 2.5  | 1 | 5 | <p>Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время</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> | зачет |
| 11 | 6 | Промежуточная аттестация | Аттестационное задание | - | 5 | <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</p>  | зачет |

|  |  |  |  |  |  |  |
|--|--|--|--|--|--|--|
|  |  |  |  |  | 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<br>0: отсутствуют решения |  |
|--|--|--|--|--|--|--|

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

| Вид промежуточной аттестации | Процедура проведения | Критерии оценивания                     |
|------------------------------|----------------------|---|
| зачет                        | собеседование        | В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения |

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

| Компетенции | Результаты обучения  | № КМ |     |     |     |     |     |     |     |     |     |    |
|-------------|--|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|----|
|             |  | 1    | 2   | 3   | 4   | 5   | 6   | 7   | 8   | 9   | 10  | 11 |
| ПК-2        | Знает: области применения вычислительных методов и реализующих их алгоритмов, знать содержательную сторону возникающих практических задач в области системного анализа и анализа данных  | +++  | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +  |
| ПК-2        | Умеет: строить модели и решать задачи анализа данных вычислительными методами, использовать современные технические средства и средства программного обеспечения для решения аналитических и исследовательских задач, интерпретировать полученные результаты | +++  | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +  |
| ПК-2        | Имеет практический опыт: владения вычислительными методами решения задач в области системного анализа  | +++  | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +++ | +  |

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### a) основная литература:

- Самарский, А. А. Задачи и упражнения по численным методам [Текст] / А. А. Самарский, П. Н. Вабищевич, Е. А. Самарская ; Рос. акад. наук, Ин-т мат. моделирования, Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., стер. - М.: УРСС: КомКнига, 2007. - 207 с.

2. Марчу́к, Г. И. Методы вычислительной математики Учеб. пособие для вузов по спец. "Прикл. математика". - 3-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1989. - 608 с. ил.

3. Самарский, А. А. Введение в численные методы Учеб. пособие для вузов по спец."Прикл. математика". - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Наука, 1987. - 286 с. ил.

*б) дополнительная литература:*

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях Учеб. пособие Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков; Под. ред. В. А. Садовничего. - М.: Высшая школа, 2000. - 189,[1] с. ил.

2. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.

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

Не предусмотрены

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

1. Япарова Н.М., Гаврилова Т.П. элементы операционного исчисления и его приложения в анализе данных Учебное пособие / Южно-Уральский государственный университет,. Челябинск, 2019- 45с.

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

1. Япарова Н.М., Гаврилова Т.П. элементы операционного исчисления и его приложения в анализе данных Учебное пособие / Южно-Уральский государственный университет,. Челябинск, 2019- 45с.

### **Электронная учебно-методическая документация**

Нет

Перечень используемого программного обеспечения:

1. -Scilab(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB, Simulink R2014b(бессрочно)
3. -Python(бессрочно)
4. -Maple 13(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. -Информационные ресурсы ФГУ ФИПС(бессрочно)

### **8. Материально-техническое обеспечение дисциплины**

|             |            |  |
|-------------|------------|--|
| Вид занятий | № ауд.     | Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий |
| Лекции      | 486<br>(3) | мультимедийная аудитория   |

|                                    |            |                                    |
|------------------------------------|------------|------------------------------------|
| Практические<br>занятия и семинары | 486<br>(3) | компьютеризированное рабочее место |
|------------------------------------|------------|------------------------------------|