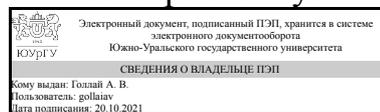


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа электроники и  
компьютерных наук



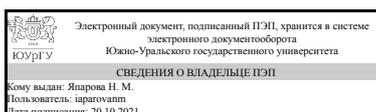
А. В. Голлой

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.ПЗ.01** 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** Вычислительная математика и высокопроизводительные вычисления

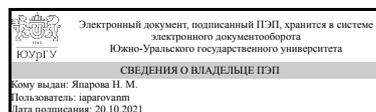
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



Н. М. Япарова

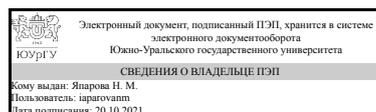
Разработчик программы,  
д.техн.н., доц., профессор



Н. М. Япарова

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной  
программы  
д.техн.н., доц.



Н. М. Япарова

## 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 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 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
Дискретная математика, Основы теории переключательных функций, Учебная практика, ознакомительная практика (2	Системный анализ, Случайные процессы, Методы искусственного интеллекта,

семестр)	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
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
Дискретная математика	Знает: основные понятия и методы дискретной математики, основные приемы работы с комбинаторными объектами, графами; возможности использования дискретной математики при анализе проблемных ситуаций Умеет: применять методы и алгоритмы дискретной математики для установления причинно-следственных связей между явлениями проблемной ситуации Имеет практический опыт: формализации и решения практических задач, построения схем причинно-следственных связей с применением методов дискретной математики
Учебная практика, ознакомительная практика (2 семестр)	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 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
--	---

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 з.е., 180 ч., 92,75 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	5
Общая трудоёмкость дисциплины	180	72	108
<i>Аудиторные занятия:</i>	80	32	48
Лекции (Л)	48	16	32
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	32	16	16
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	87,25	35,75	51,5
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
подготовка к экзамену	51,5	0	51,5
подготовка к зачету	35,75	35,75	0
Консультации и промежуточная аттестация	12,75	4,25	8,5
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	экзамен

#### 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	6	4	2	0
2	Численные методы в анализе матричных данных	4	2	2	0
3	Численное дифференцирование. Методы оптимизации. Многомерная численная оптимизация Основы численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений	22	10	12	0
4	Численные методы решения задач Коши. Конечно-разностные схемы.	12	8	4	0
5	Численное интегрирование	6	4	2	0
6	Элементы операционного исчисления в анализе данных.	12	8	4	0
7	Основные проблемы и принципы обработки зашумленных, неполных или переопределенных исходных данных Численные	18	12	6	0

методы в анализе и обработке динамических измерений.				
--	--	--	--	--

## 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1-2	1	Основные понятия теории численных методов. Элементы теории погрешностей. Понятие построения, анализа и верификации вычислительных методов. Математические модели сложных процессов и систем. Интерполирование в анализе данных	4
3	2	Численные методы в анализе матричных данных. Задачи, приводящие к решению систем линейных алгебраических уравнений. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса с выбором главного элемента. Метод квадратного корня. Плохо обусловленные матрицы	2
4-6	3	Численное дифференцирование. Устойчивость. Оценка погрешности Методы оптимизации. Устойчивость. Сходимость Многомерная численная оптимизация. Оценка погрешности	6
7-8	3	Задачи, приводящие к решению обыкновенных дифференциальных уравнений Основы численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений с известными начальными условиями.	4
1-2	4	Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Методы Рунге-Кутты, Регуляризация дифференцирования	4
3-4	4	Конечно-разностные схемы. Явные и неявные вычислительные схемы. Устойчивость. Локальная устойчивость. Оценка погрешностей	4
5-6	5	Численное интегрирование. Методы прямоугольников. Метод Симпсона. Устойчивость. Сходимость. Оценка погрешности методов. Численные методы интегрирования кратных интегралов	4
7-8	6	Элементы операционного исчисления в анализе данных.. Интеграл Лапласа. Прямое и обратные преобразования Лапласа. Дифференцирование и интегрирование изображений и оригиналов. Основные формулы преобразования Лапласа. Построение решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами	4
9-10	6	Задача интерполирования 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	4
11-13	7	Основные проблемы и принципы обработки зашумленных, неполных или переопределенных исходных данных Регуляризация	6
14-16	7	Основные принципы и методики постановки и проведения вычислительного эксперимента. Численные методы в анализе и обработке динамических измерений.	6

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Математические модели сложных процессов и систем. Интерполирование в анализе данных Контрольная точка 1.1	2
2	2	Методы интерполяции. Метод Гаусса. Метод Жордана-Гаусса с выбором главного элемента. Метод квадратного корня. Контрольная точка 1.2	2

3	3	Численное дифференцирование. Сетка. Полиномиальные формулы. Конечно-разностное дифференцирование. Контрольная точка 1.3	2
4-6	3	Методы оптимизации унимодальных функций. Контрольная точка 1.4 Методы оптимизации многомодальных функций. Методы многомерной оптимизации. Контрольная точка 1.5	6
7-8	3	Аналитические и численные методы решения ОДУ. Метод Эйлера. Устойчивость. Верификация Контрольная точка 1.6	4
1-2	4	Численные методы решения задач Коши для ОДУ. Методы Рунге-Кутты, Контрольная точка 2.1 Регуляризация Конечно-разностные схемы. Контрольная точка 2.2	4
3	5	Численное интегрирование. Методы прямоугольников. Метод Симпсона. Численные методы интегрирования кратных интегралов. Контрольная точка 2.3	2
4-5	6	Прямое и обратные преобразования Лапласа. Основные формулы преобразования Лапласа. Построение решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами Контрольная точка 2.4 Быстрое дискретное преобразование Фурье. Интегральное прямое и обратное преобразования Фурье. Построение решений линейных дифференциальных уравнений с постоянными коэффициентами с помощью преобразований Фурье	4
6-8	7	Методы регуляризации в обработке зашумленных, неполных или переопределенных исходных данных Методы обработки косвенных, динамических измерений. Контрольная точка 2.5.	6

### 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 экзамену	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.	5	51,5
подготовка к зачету	Волков Е. А. Численные методы 2021 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.	4	35,75

### 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 1.1	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 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
2	4	Текущий контроль	Контрольная точка 1.2	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</p>	зачет

					<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>		
3	4	Текущий контроль	Контрольная точка 1.3	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 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</p>	зачет

						<p>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 1.4	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 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
5	4	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</p>	зачет

					<p>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> <p>0: отсутствуют решения</p>		
6	4	Текущий контроль	Контрольная точка 1.6	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 предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий, возможно,</p>	зачет

						<p>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>	
7	4	Промежуточная аттестация	Аттестационное задание	8	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 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>	зачет
8	5	Текущий контроль	Контрольная точка 2.1	2	5	Контрольная точка проверяется во внеаудиторное время	экзамен

					<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> <p>0: отсутствуют решения</p>		
9	5	Текущий контроль	Контрольная точка 2.2	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>	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>		
10	5	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 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</p>	экзамен

						курсе 0: отсутствуют решения	
11	5	Текущий контроль	Контрольная точка 2.4	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 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
12	5	Текущий контроль	Контрольная точка 2.5	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,</p>	экзамен

					<p>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>		
13	5	Промежуточная аттестация	Промежуточная аттестация_5 сем	8	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</p>	экзамен

						продемонстрировал отсутствие навыков владения основными методами и приемами решения задач, изучаемых в курсе	
--	--	--	--	--	--	--	--

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	собеседование	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения
экзамен	собеседование	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	12	13	
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	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+

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. Самарский, А. А. Введение в численные методы Учеб. пособие для вузов А. А. Самарский; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 3-е изд., стер. - СПб.: Лань, 2005. - 288 с.
2. 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.
3. Марчук, 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.

#### б) дополнительная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы в задачах и упражнениях [Текст] учеб. пособие для вузов по специальностям 010101 "Математика", 010901 "Механика" Н. С. Бахвалов, А. В. Лапин, Е. В. Чижонков. - 2-е изд., перераб. и доп. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2010. - 240 с. ил.

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

3. 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 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 (3)	мультимедийная аудитория
Практические занятия и семинары	486 (3)	компьютеризированное рабочее место