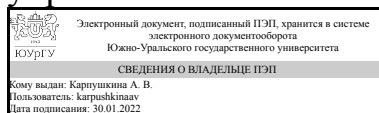


# ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:  
Директор института  
Высшая школа экономики и  
управления



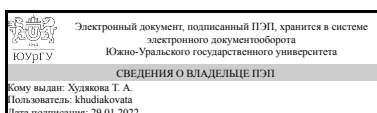
А. В. Карпушкина

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.04 Численные методы в компьютерных расчетах  
для направления 09.03.03 Прикладная информатика  
уровень Бакалавриат  
форма обучения очная  
кафедра-разработчик Цифровая экономика и информационные технологии**

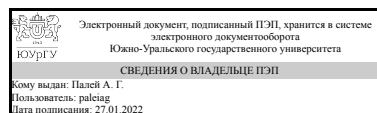
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.03 Прикладная информатика, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 922

Зав.кафедрой разработчика,  
Д.ЭКОН.Н., доц.



Т. А. Худякова

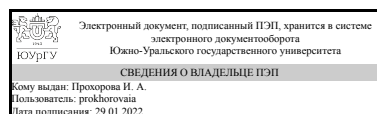
Разработчик программы,  
к.техн.н., доц., доцент



А. Г. Палей

СОГЛАСОВАНО

Руководитель направления  
к.техн.н., доц.



И. А. Прохорова

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель - получить базовые знания в области арифметики с плавающей точкой, целочисленной арифметики, численных методов решения нелинейных уравнений, систем линейных и нелинейных уравнений, обыкновенных дифференциальных уравнений различных порядков. Задачи - изучить алгоритмы решения вычислительных задач, овладеть программными средствами для их решения

## Краткое содержание дисциплины

машинное представление целых и действительных чисел; корректное выполнение финансовых вычислений; арифметика повышенной точности; некорректные алгоритмы; чувствительные задачи; вычислительная сложность алгоритмов; итерационные методы решения нелинейных уравнений; численные методы линейной алгебры; методы численного решения обыкновенных дифференциальных уравнений; знакомство со средой вычислений Маткад

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
УК-2 Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	Знает: Стандарты представления чисел в ЭВМ; математический пакет программ с открытыми кодами GNU Octave, предназначенный для решения инженерных и экономических задач в специализированной вычислительной среде Умеет: Правильно выбирать типы данных и математические методы при выполнении финансовых расчетов; применять встроенный язык программирования GNU Octave для решения инженерных и экономических задач Имеет практический опыт: Применения численных методов при решении прикладных задач с учетом имеющихся вычислительных ресурсов и графических средств визуализации результатов решения инженерных и экономических задач
ПК-2 Способен разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение	Знает: Машинное представление целых чисел. Ошибки программирования, связанные с переполнением целочисленных переменных. Машинное представление действительных чисел. Точность представления действительных чисел. Неустойчивые алгоритмы. Численные методы. Умеет: Применять численные методы для решения нелинейных уравнений, задач интерполирования, дифференцирования и интегрирования, обыкновенных дифференциальных уравнений. Имеет практический опыт: Оценки сложности алгоритмов; владения графическими средствами визуализации результатов решения прикладных

<p>ПК-9 Способен применять системный подход, математические методы и инструментальные средства исследования объектов.</p>	<p>задач.</p> <p>Знает: Численных методов решения скалярных уравнений и систем линейных уравнений, численных методов аппроксимации, методов численного дифференцирования и интегрирования, численных методов решения обыкновенных дифференциальных уравнений и уравнений в частных производных. Теоретическое обоснование вышеперечисленных методов, анализ их точности, условий применимости и других свойств.</p> <p>Умеет: Правильно выбирать численный метод, опираясь на анализ характера поставленной задачи и знание свойств соответствующих численных методов; анализировать точность (погрешность) полученного численного решения, в том числе давать рекомендации по возможности достижения требуемой точности; грамотно реализовывать расчетные формулы методов, используя алгоритмические языки программирования или специальные средства математических пакетов прикладных программ</p> <p>Имеет практический опыт: построения расчетных формул, анализа сходимости и точности методов; использования инструментальной базы для реализации численных методов на ПК</p>
---	---

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
<p>1.О.05 Правоведение, 1.Ф.24.М3.01 Основы стратегического менеджмента, 1.Ф.24.М5.01 Функционально-стоимостной анализ и теория ошибок, 1.Ф.24.М8.01 Основы теории сигналов, 1.Ф.24.М2.01 Основы квантовой механики, 1.Ф.24.М4.01 Технологии цифровизации и интернет вещей, 1.О.04 Экономика, 1.Ф.24.М6.01 Введение в технологическое предпринимательство, 1.Ф.03 Дискретные структуры, 1.Ф.24.М1.01 Анализ данных и технологии работы с данными, 1.Ф.24.М7.01 Цифровые измерительные устройства, 1.О.19 Основы менеджмента, 1.Ф.24.М9.01 Современные экологические проблемы, 1.Ф.05 Введение в направление</p>	<p>1.Ф.24.М5.03 Организация продуктивного мышления, 1.Ф.12 Интернет-программирование, 1.Ф.24.М9.03 IT-технологии в решении экологических задач, 1.Ф.15 Информационная безопасность, 1.Ф.24.М3.03 Основы проектной деятельности, 1.Ф.08 Интерфейсы прикладных программ, 1.Ф.24.М2.03 Квантовые вычисления, 1.Ф.14 Теория принятия решений, 1.Ф.07 Теория, методы и средства параллельной обработки информации, 1.Ф.20 Стратегическое развитие высокотехнологичного бизнеса, 1.Ф.24.М8.03 Цифровые электронные устройства, 1.Ф.02 Экономика предприятия (организации), 1.Ф.19 Прикладные методы оптимизации, ФД.03 Патентоведение, ФД.02 Управление проектами, 1.Ф.24.М6.03 Финансовый профиль бизнеса, 1.Ф.24.М4.03 Информационные технологии в управлении организационными структурами,</p>

	1.Ф.11 Интеллектуальные системы и технологии, 1.Ф.24.М7.03 Интеллектуальные измерительные системы, 1.Ф.24.М1.03 Приложения и практика анализа данных
--	--

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

Нет

#### 4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 з.е., 72 ч., 36,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		4	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	32	32	
Лекции (Л)	16	16	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	16	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	35,75	35,75	
с применением дистанционных образовательных технологий	0		
Подготовка к зачету	20	20	
Подготовка к практическим занятиям	15,75	15,75	
Консультации и промежуточная аттестация	4,25	4,25	
Вид контроля (зачет, диф.зачет, экзамен)	-	зачет	

#### 5. Содержание дисциплины

№ раздела	Наименование разделов дисциплины	Объем аудиторных занятий по видам в часах			
		Всего	Л	ПЗ	ЛР
1	Элементы теории погрешностей	4	2	2	0
2	Интерполяция функций	4	2	2	0
3	Решение систем линейных алгебраических уравнений	4	2	2	0
4	Решение нелинейных уравнений	4	2	2	0
5	Решение систем нелинейных уравнений	4	2	2	0
6	Вычисление определенных интегралов	4	2	2	0
7	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	4	2	2	0

8	Методы решения вычислительных задач в среде Маткад	4	2	2	0
---	--	---	---	---	---

### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Элементы теории погрешностей. Типы и источники погрешностей	2
2	2	Сравнительный анализ интерполяционных многочленов	2
3	3	Точные методы решения систем линейных уравнений Приближенные методы решения	2
4	4	Решение нелинейных уравнений, Метод последовательных приближений	2
5	5	Метод итераций Метод Ньютона	2
6	6	Вычисление определенных интегралов	2
7	7	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений	2
8	8	Методы решения вычислительных задач в среде Маткад	2

### 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Типы и источники погрешностей Погрешности выполнения арифметических операций	2
2	2	Интерполяционный многочлен Лагранжа, Ньютона	2
3	3	Точные методы решения систем линейных уравнений Приближенные методы решения	2
4	4	Решение нелинейных уравнений, Метод половинного деления Метод последовательных приближений	2
5	5	Решение систем нелинейных уравнений методом итераций, методом Ньютона.	2
6	6	Вычисление определенных интегралов, квадратурные правила	2
7	7	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений -метод Эйлера, метод Рунге-Кутта	2
8	8	Работа в среде Маткад-решение алгебраических и обыкновенных дифференциальных уравнений, построение графиков	2

### 5.3. Лабораторные работы

Не предусмотрены

### 5.4. Самостоятельная работа студента

Выполнение СРС			
Подвид СРС	Список литературы (с указанием разделов, глав, страниц) / ссылка на ресурс	Семестр	Кол-во часов
Подготовка к зачету	Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - Гл.1-5	4	20

Подготовка к практическим занятиям	Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - Гл1-5	4	15,75
------------------------------------	--	---	-------

## 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-мestr	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учи-тыва-ется в ПА
1	4	Текущий контроль	Практическая работа 1 Оценка вычислительных погрешностей	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; - задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. (нечетные баллы не выставляются)	зачет
2	4	Текущий контроль	Практическая работа 2 Решение нелинейных уравнений	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла;	зачет

						-задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. (нечетные баллы не выставляются)	
3	4	Текущий контроль	Практическая работа 3 Решение систем линейных уравнений	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; - задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. (нечетные баллы не выставляются)	зачет
4	4	Текущий контроль	Практическая работа 4 Вычисление определенных интегралов	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; - задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. (нечетные баллы не выставляются)	зачет
5	4	Текущий контроль	Практическое занятие 5 Интерполяция функций	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания:	зачет

						<ul style="list-style-type: none"> <li>- задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов;</li> <li>- задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов;</li> <li>- задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов;</li> <li>- задание выполнено неверно - 4 балла;</li> <li>- задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла;</li> <li>- задание не выполнено - 0 баллов.</li> </ul> (нечетные баллы не выставляются)	
6	4	Текущий контроль	Практическая работа 6 Аппроксимация функций	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов;</li> <li>- задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов;</li> <li>- задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов;</li> <li>- задание выполнено неверно - 4 балла;</li> <li>- задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла;</li> <li>- задание не выполнено - 0 баллов.</li> </ul> (нечетные баллы не выставляются)	зачет
7	4	Текущий контроль	Практическая работа 7 Решение дифференциальных уравнений	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: <ul style="list-style-type: none"> <li>- задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов;</li> <li>- задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов;</li> <li>- задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов;</li> <li>- задание выполнено неверно - 4 балла;</li> <li>- задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла;</li> <li>- задание не выполнено - 0 баллов.</li> </ul> (нечетные баллы не выставляются)	зачет
8	4	Текущий контроль	Практическая работа 8 Решение уравнений	1	10	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При	зачет



			средствами Маткад			оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: - задание выполнено в полном объеме, качественно оформлено - 10 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 8 баллов; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 6 баллов; - задание выполнено неверно - 4 балла; - задание выполнено неверно, оформлено некачественно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов. (нечетные баллы не выставляются)	
9	4	Промежуточная аттестация	Итоговое тестирование	-	25	Проводится в форме тестирования. Количество вопросов, формируемых компьютером самостоятельно - 25. При оценивании результатов мероприятия используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Критерии оценивания: правильный ответ на вопрос теста соответствует 1 баллу. . Зачтено: рейтинг обучающегося за по дисциплине больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
зачет	При оценивании результатов учебной деятельности по дисциплине используется балльно-рейтинговая система оценивания результатов учебной деятельности обучающихся (утверждена приказом ректора от 24.05.2019 г. № 179) Выставляется оценка Зачтено , если рейтинг обучающегося по дисциплине больше или равно 60 %. Не зачтено: рейтинг обучающегося по дисциплине менее 60%	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
УК-2	Знает: Стандарты представления чисел в ЭВМ; математический пакет программ с открытыми кодами GNU Octave, предназначенный для решения инженерных и экономических задач в специализированной вычислительной среде									
		+	+							+



1. Панюкова, Т. А. Численные методы [Текст] учеб. пособие для экон. специальностей вузов Т. А. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экон.-мат. методы и статистика ; ЮУрГУ. - М.: URSS : ЛИБРОКОМ, 2010. - 224 с. ил.

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

1. Информатика и образование науч.-метод. журн.: 16+ Рос. акад. образования, Изд-во "Образование и Информатика" журнал. - М., 1986-

г) методические указания для студентов по освоению дисциплины:

1. Численные методы. Примеры и задачи. Учебно-методическое пособие по курсам «Информатика» и «Вычислительная математика». / Сост.: Ф.Г.Ахмадиев, Ф.Г.Габбасов, Л.Б.Ермолаева, И.В.Маланичев. Казань: КГАСУ, 2017. – 107 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Численные методы. Примеры и задачи. Учебно-методическое пособие по курсам «Информатика» и «Вычислительная математика». / Сост.: Ф.Г.Ахмадиев, Ф.Г.Габбасов, Л.Б.Ермолаева, И.В.Маланичев. Казань: КГАСУ, 2017. – 107 с.

### Электронная учебно-методическая документация

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Панюкова Т.А. Практикум по численным методам и положение о вычислительной практике [Текст] : учеб. пособие / Т. А. Панюкова ; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Экономико-мат. методы и статистика ; ЮУрГУ <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000387177">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000387177</a>
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волков Е.А. Численные методы: учебное пособие для вузов / Е.А. Волков.- Санкт-Петербург : Лань, 2021,-252с <a href="https://e.lanbook.com/catalog/matematika/chislennye-metody-37473006/">https://e.lanbook.com/catalog/matematika/chislennye-metody-37473006/</a>

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. ООО "ГарантУралСервис"-Гарант(бессрочно)

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника,
-------------	---	--

	ауд.	предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Практические занятия и семинары	258 (36)	локальная компьютерная сеть не менее 15 компьютеров с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019 на каждом
Самостоятельная работа студента	127 (36)	компьютер с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019,
Лекции	229 (36)	компьютер с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019, проектор
Зачет, диф.зачет	258 (36)	локальная компьютерная сеть не менее 15 компьютеров с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019 на каждом