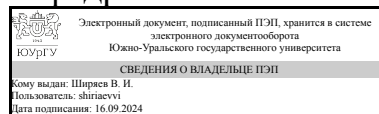


УТВЕРЖДАЮ:  
Заведующий выпускающей  
кафедрой



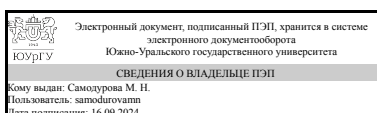
В. И. Ширяев

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**дисциплины 1.Ф.П0.23 Численные методы в инженерных расчетах для направления 09.03.01 Информатика и вычислительная техника**  
**уровень** Бакалавриат  
**профиль подготовки** Автоматизированные системы обработки информации и управления  
**форма обучения** заочная  
**кафедра-разработчик** Информационно-измерительная техника

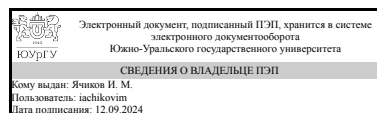
Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, утверждённым приказом Минобрнауки от 19.09.2017 № 929

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



М. Н. Самодурова

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



И. М. Ячиков

## 1. Цели и задачи дисциплины

Цель дисциплины: - формирование профессиональных компетенций в области вычислительной математики, представлений о месте и роли вычислительной математики в системе математических наук, возможностей использования его методов в теории и практике. Задачи, решение которых обеспечивает достижение цели: - развитие математического мышления, воспитание высокой математической культуры; - формирование личности студента, развитие его интеллекта, способностей к логическому и алгоритмическому мышлению. - освоение обучаемыми математических методов и основ математического моделирования; - на примерах математических понятий и методов продемонстрировать студентам сущность научного подхода, специфику математики и ее роль в прикладных исследованиях

## Краткое содержание дисциплины

В процессе изучения дисциплины должны быть освоены следующие ее разделы: - теория погрешностей; - матричная алгебра; - алгебраические уравнения; - системы уравнений; - интерполяция и аппроксимация; - поиск оптимальных решений. В результате освоения дисциплины обучающийся должен: - знать методы вычислительной математики; - уметь осуществлять постановку задачи, выбор эффективных методов решения, анализ полученных результатов - владеть навыками реализации численных методов на ЭВМ

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

Планируемые результаты освоения ОП ВО (компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине
ПК-4 Способность применять математический аппарат при концептуальном и функциональном проектировании систем среднего и крупного масштаба и сложности	Знает: методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением математического аппарата вычислительной математики Умеет: применять методы вычислительной математики при решении технических задач Имеет практический опыт: владения численными методами решения задач теории матриц, алгебраических и дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации данных, поиска оптимальных решений

## 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
Нет	Теория автоматического управления, Исследование операций, Теория принятия решений, Моделирование систем

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., 13,25 ч. контактной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		3	
Общая трудоёмкость дисциплины	72	72	
<i>Аудиторные занятия:</i>	8	8	
Лекции (Л)	4	4	
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	4	4	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	
<i>Самостоятельная работа (СРС)</i>	58,75	58,75	
Изучение конспектов лекций	14	14	
Выполнение курсовой работы	20	20	
Подготовка к промежуточной аттестации	6	6	
Подготовка к зачету	18,75	18,75	
Консультации и промежуточная аттестация	5,25	5,25	
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	Системы уравнений	2	1	1	0
2	Интерполяция и аппроксимация	2	1	1	0
3	Интегрирование и дифференцирование	2	1	1	0
4	Оптимизация	2	1	1	0

##### 5.1. Лекции

№ лекции	№ раздела	Наименование или краткое содержание лекционного занятия	Кол-во часов
1	1	Системы уравнений. Метод Крамера, Гаусса. Методы Зейделя, Халецкого, итераций, релаксации. Методы решения систем нелинейных уравнений	1
2	2	Интерполяция и аппроксимация. Аппроксимация методом наименьших квадратов. Интерполяция: метод Ньютона, Эйткина. Сплайн-интерполяция	1
3	3	Интегрирование и дифференцирование. Простейшие методы численного интегрирования. Квадратурные формулы Ньютона-Котеса. Решение	1

		обыкновенных дифференциальных уравнений. Метод Пикара, Эйлера, Рунге-Кутта, Адамса. Методы прогноза и коррекции	
4	4	Оптимизация. Оптимум функции одной переменной. Метод общего поиска, золотого сечения, парабол. Оптимум функции многих переменных, локальный и глобальный оптимумы	1

## 5.2. Практические занятия, семинары

№ занятия	№ раздела	Наименование или краткое содержание практического занятия, семинара	Кол-во часов
1	1	Интерполяция и аппроксимация	1
2	2	Численное интегрирование и дифференцирование	1
3	3	Минимизация одномерных функций	1
4	4	Минимизация многомерных функций	1

## 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
Изучение конспектов лекций	1. ПУМД, доп. лит. 3, с. 138-192. 2. ЭУМД, доп. лит. 4, с. 10-75, 102-108.	3	14
Выполнение курсовой работы	1. ПУМД, доп. лит. 3, с. 18-35, 43-90, 103-160, 173-191. 2. ЭУМД, доп. лит., 4, с. 4-118. 3. ЭУМД, осн. лит., 1, с. 43-99.	3	20
Подготовка к промежуточной аттестации	1. ПУМД, доп. лит. 3, с. 18-35, 43-90, 103-160, 173-191. 2. ЭУМД, доп. лит., 4, с. 4-118. 3. ЭУМД, осн. лит., 1, с. 43-99.	3	6
Подготовка к зачету	1. ПУМД, доп. лит. 3, с. 18-35, 43-90, 103-160, 173-191. 2. ЭУМД, доп. лит., 4, с. 4-118. 3. ЭУМД, осн. лит., 1, с. 43-99.	3	18,75

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

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

### 6.1. Контрольные мероприятия (КМ)

№ КМ	Се-местр	Вид контроля	Название контрольного мероприятия	Вес	Макс. балл	Порядок начисления баллов	Учитывается в ПА
1	3	Текущий контроль	Выполнение и защита	1	10	10 баллов выставляется студенту, который полностью освоил тему,	зачет

			практического задания №1			выполнил и защитил ПЗ на отлично. 5 баллов выставляется студенту который не полностью освоил тему, выполнил и защитил ПЗ на удовлетворительно. 0 баллов выставляется студенту который не освоил тему, не выполнил и не защитил ПЗ .	
2	3	Текущий контроль	Выполнение и защита практического задания №2	1	10	10 баллов выставляется студенту, который полностью освоил тему, выполнил и защитил ПЗ на отлично. 5 баллов выставляется студенту который не полностью освоил тему, выполнил и защитил ПЗ на удовлетворительно. 0 баллов выставляется студенту который не освоил тему, не выполнил и не защитил ПЗ .	зачет
3	3	Курсовая работа/проект	Решение нелинейных уравнений численными методами	-	5	Задание выдается в первую неделю семестра. За две недели до окончания семестра студент сдает пояснительную записку на проверку. Преподаватель проверяет пояснительную записку и допускает студента к защите. На защиту студент предоставляет: 1. Развернутое техническое задание. 2. Пояснительную записку на 20-25 страницах в отпечатанном виде, содержащую описание разработки и соответствующие иллюстрации. На защите студент кратко (3-5 мин.) докладывает об основных проектных решениях, принятых в процессе разработки, и отвечает на вопросы. Преподаватель на основе представленной работы и полученных ответов выставляет оценку. Критерии оценивания. – Соответствие техническому заданию: 2 балла – полное соответствие техническому заданию; 1 балл – не полное соответствие техническому заданию, в работе имеются упущения; 0 баллов – не соответствие техническому заданию. – Качество пояснительной записки: 2 балла – пояснительная записка имеет логичное, последовательное изложение материала с соответствующими выводами и обоснованными положениями; 1 балл – пояснительная записка имеет теоретическую главу, базируется на практическом материале, но имеет поверхностный анализ, в ней	курсовые работы

						<p>просматривается непоследовательность изложения материала, представлены необоснованные положения;</p> <p>0 баллов – пояснительная записка не имеет анализа, не отвечает требованиям, изложенным в методических рекомендациях кафедры. В работе нет выводов либо они носят декларативный характер.</p> <p>– Защита работы:</p> <p>1 балл – при защите студент показывает глубокое знание вопросов темы, свободно оперирует данными исследования, вносит обоснованные предложения, легко отвечает на поставленные вопросы;</p> <p>0 баллов – при защите студент затрудняется отвечать на поставленные вопросы по теме, не знает теории вопроса, при ответе допускает существенные ошибки.</p>	
4	3	Промежуточная аттестация	Зачетная работа	-	10	<p>Зачетная работа проводится в форме устного опроса. Зачтено: Оценка «зачтено» выставляется студенту, который освоил все темы, выполнил и защитил все ПЗ. Не зачтено: Оценка «не зачтено» выставляется студенту, который не освоил хотя бы одну тему, не защитил хотя бы одно ПЗ.</p>	зачет

## 6.2. Процедура проведения, критерии оценивания

Вид промежуточной аттестации	Процедура проведения	Критерии оценивания
курсовые работы	<p>На мероприятии по защите курсовой работы происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по результатам выполнения курсовой работы. Критерии оценивания. Отлично: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 85...100%. Хорошо: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 75...84%.</p> <p>Удовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 60...74 %. Неудовлетворительно: величина рейтинга обучающегося по курсовой работе 0...59 %.</p>	В соответствии с п. 2.7 Положения
зачет	<p>На зачете происходит оценивание учебной деятельности обучающихся по дисциплине на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля и промежуточной аттестации. Рейтинг обучающегося по дисциплине может формироваться только по результатам текущего контроля. Студент может повысить рейтинг за счет прохождения контрольного мероприятия промежуточной аттестации.</p>	В соответствии с пп. 2.5, 2.6 Положения

## 6.3. Паспорт фонда оценочных средств

Компетенции	Результаты обучения	№ КМ			
		1	2	3	4
ПК-4	Знает: методы формального представления информационных объектов и процессов, способы их параметризации с применением математического аппарата вычислительной математики	+	+	+	+
ПК-4	Умеет: применять методы вычислительной математики при решении технических задач	+	+	+	+
ПК-4	Имеет практический опыт: владения численными методами решения задач теории матриц, алгебраических и дифференциальных уравнений, интерполяции и аппроксимации данных, поиска оптимальных решений	+	+	+	+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

## 7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

### Печатная учебно-методическая документация

#### а) основная литература:

1. Бахвалов, Н. С. Численные методы [Текст] учеб. пособие для физ.-мат. специальностей вузов Н. С. Бахвалов, Н. П. Жидков, Г. М. Кобельков ; Моск. гос. ун-т им. М. В. Ломоносова. - 7-е изд. - М.: Бином. Лаборатория знаний, 2011. - 636 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. Садовниченко. - М.: Высшая школа, 2000. - 189,[1] с. ил.

2. 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.

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

4. Плотникова, Н. В. Вычислительная математика Конспект лекций Н. В. Плотникова, И. В. Чернецкая; Юж.-Урал. гос. ун-т, Каф. Системы управления ; ЮУрГУ. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2004. - 55, [1] с. электрон. версия

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

1. Журнал вычислительной математики и математической физики науч. журн. Рос. акад. наук, Отд-ние матем. наук журнал. - М.: Наука, 1961-

2. Вестник Южно-Уральского государственного университета. Серия: Вычислительная математика и информатика Юж.-Урал. гос. ун-т; ЮУрГУ журнал. - Челябинск: Издательство ЮУрГУ, 2012-

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

1. Методические указания по освоению дисциплины "Численные методы в инженерных расчетах"

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Методические указания по освоению дисциплины "Численные методы в инженерных расчетах"

**Электронная учебно-методическая документация**

№	Вид литературы	Наименование ресурса в электронной форме	Библиографическое описание
1	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Копченова, Н.В. Вычислительная математика в примерах и задачах [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.В. Копченова, И.А. Марон. — Электрон. дан. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 368 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/96854">https://e.lanbook.com/book/96854</a> . — Загл. с экрана.
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Бахвалов, Н.С. Численные методы [Электронный ресурс] : учебное пособие / Н.С. Бахвалов, Н.П. Жидков, Г.М. Кобельков. — Электрон. дан. — Москва : Издательство "Лаборатория знаний", 2015. — 639 с. — Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com/book/70767">https://e.lanbook.com/book/70767</a> . — Загл. с экрана.
3	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Волков, Е.А. Численные методы. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2008. — 256 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/54">http://e.lanbook.com/book/54</a> — Загл. с экрана.
4	Дополнительная литература	Электронный каталог ЮУрГУ	Чернецкий, В.О. Вычислительная математика [Электронный ресурс] : учеб. пособие / В.О. Чернецкий, И.В. Чернецкая. - Электрон. дан. - Челябинск : Издательский центр ЮУрГУ, 2012. - 130 с. - Режим доступа: <a href="http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000508854">http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&amp;key=000508854</a> - Электрон. текст. дан.
5	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Шевцов, Г.С. Численные методы линейной алгебры. [Электронный ресурс] / Г.С. Шевцов, О.Г. Крюкова, Б.И. Мызникова. — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2011. — 496 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/1800">http://e.lanbook.com/book/1800</a> — Загл. с экрана.
6	Дополнительная литература	Электронно-библиотечная система издательства Лань	Срочко, В.А. Численные методы. Курс лекций. [Электронный ресурс] — Электрон. дан. — СПб. : Лань, 2010. — 208 с. — Режим доступа: <a href="http://e.lanbook.com/book/378">http://e.lanbook.com/book/378</a> — Загл. с экрана.

Перечень используемого программного обеспечения:

1. PTC-MathCAD(бессрочно)
2. Math Works-MATLAB (Simulink R2008a, SYMBOLIC MATH)(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

**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	114-1(2)	ЭВМ с системой "Персональный виртуальный компьютер" (ЮУрГУ) для доступа к инженерным пакетам и средствам разработки