ЮЖНО-УРАЛЬСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ

УТВЕРЖДАЮ:
Руководитель направления

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Прохорова И. А.
Пользователь: prokhorovaia
Дата подписания: 25.02.2025

И. А. Прохорова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

дисциплины 1.Ф.03 Численные методы в компьютерных расчетах
для направления 09.03.03 Прикладная информатика
уровень Бакалавриат
форма обучения заочная
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.

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Худякова Т. А.
Пользователь: khudiakovata
Дата подписания: 25.02.2025

Т. А. Худякова

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

Электронный документ, подписанный ПЭП, хранится в системе электронного документооборота Южно-Уральского государственного университета
СВЕДЕНИЯ О ВЛАДЕЛЬЦЕ ПЭП
Кому выдан: Палей А. Г.
Пользователь: paleiag
Дата подписания: 25.02.2025

А. Г. Палей

Челябинск

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 дисциплины - научится применять вычислительные алгоритмы для решения уравнений и систем, пользоваться программными комплексами для решения вычислительных задач

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 задач.
ПК-9 Способен применять системный подход, математические методы и инструментальные средства исследования объектов.	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. 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 Имеет практический опыт: построения расчетных формул, анализа сходимости и точности методов; использования инструментальной базы для реализации численных методов на ПК

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Перечень предшествующих дисциплин, видов работ учебного плана	Перечень последующих дисциплин, видов работ
1.Ф.06 Теория, методы и средства параллельной обработки информации, 1.Ф.23 Практикум по виду профессиональной деятельности, 1.Ф.08 Высокоуровневые методы информатики и программирования	1.Ф.15 Информационная безопасность, 1.Ф.11 Интернет-программирование, ФД.01 Управление проектами, 1.Ф.10 Интеллектуальные системы и технологии, 1.Ф.20 Стратегическое развитие высокотехнологичного бизнеса, 1.Ф.14 Теория принятия решений

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

Дисциплина	Требования
1.Ф.06 Теория, методы и средства параллельной обработки информации	Знает: Архитектуру параллельных вычислительных систем. Методологию разработки параллельных алгоритмов. Основы оценки эффективности параллельных вычислительных систем. Умеет: Рарабатывать проекты в среде MS Visual Studio с поддержкой MPI. Имеет практический опыт: Применения стандартов OpenMP и MPI.

1.Ф.23 Практикум по виду профессиональной деятельности	Знает: Методику проведения тестирования компонентов программного обеспечения ИС., Структуру и основные правила разработки презентаций разрабатываемых ИС., Языки программирования и базы данных; основы современных систем управления базами данных. , Предметную область автоматизации; методы верификации требований к информационной системе. Правила деловой переписки., Принципы ведения отчетности по статусу конфигурации ИС, организации исполнения работ проекта в соответствии с полученным планом., Теоретические принципы проектирования и ведения систем баз данных, управления доступом к данным и защиты данных от разрушения. Умеет: Проводить тестирование компонентов программного обеспечения ИС., Проводить презентации, переговоры, публичные выступления; организовывать эффективные презентации разрабатываемых ИС с учетом аудитории, которой представляется презентация., Разрабатывать программное обеспечение на языках программирования высокого уровня, проектировать базы данных., Анализировать функциональные и нефункциональные требования к информационной системе; анализировать исходные данные. Документировать процессы создания информационных систем на стадиях жизненного цикла., Проводить анализ рисков в проектах в области ИТ в соответствии с полученным заданием., Применять теоретические принципы проектирования и ведения систем баз данных, управления доступом к данным и защиты данных от разрушения. Имеет практический опыт: Тестирования компонентов программного обеспечения ИС., Применения соответствующего прикладного программного обеспечения для разработки презентаций., Кодирования на языках программирования; тестирования результатов прототипирования., Выявления первоначальных требований заказчика к ИС; сбора исходных данных у заказчика; разработки моделей бизнес-процессов; составления технической документации проектов автоматизации и информатизации прикладных процессов., Сбора информации для инициализации проекта в соответствии с полученным заданием., Разработки базы данных информационных систем с учетом требований информационной безопасности.
1.Ф.08 Высокоуровневые методы информатики и программирования	Знает: Основные понятия реляционных баз данных, Способы тестирования программного обеспечения., Способы и приёмы

	программирования приложений. Языки программирования C++ и C# Умеет: Осуществлять ведение базы данных, используя возможности современных языков программирования., Тестировать компоненты программного обеспечения ИС, Разрабатывать и адаптировать прикладное программное обеспечение Имеет практический опыт: Работы с различными системами управления базами данных, в частности, MS Access и MS SQL Server, Использования различных отладочных средств для тестирования программного обеспечения., Использования интегрированной среды разработки программных продуктов Microsoft Visual Studio

4. Объём и виды учебной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 3 з.е., 108 ч., 18,25 ч. контактной работы с применением дистанционных образовательных технологий

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах
		Номер семестра
		7
Общая трудоёмкость дисциплины	108	108
Аудиторные занятия:	12	12
Лекции (Л)	4	4
Практические занятия, семинары и (или) другие виды аудиторных занятий (ПЗ)	8	8
Лабораторные работы (ЛР)	0	0
Самостоятельная работа (СРС)	89,75	89,75
Подготовка к зачету	40	40
Подготовка к практическим занятиям	49,75	49.75
Консультации и промежуточная аттестация	6,25	6,25
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 Решение нелинейных алгебраических уравнений	4	2	2	0
2	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений Методы решения вычислительных задач в среде Маткад	4	2	2	0
3	Решение систем линейных уравнений	2	0	2	0
4	Методы решения вычислительных задач в среде Маткад	2	0	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 Решение нелинейных уравнений, Метод последовательных приближений	2
2	2	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений- -метод Эйлера, метод Рунге-Кутта	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	Решение нелинейных уравнений, Метод половинного деления Метод последовательных приближений	2
3	3	Решение обыкновенных дифференциальных уравнений -метод Эйлера, метод Рунге-Кутта	2
4	4	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	7	40
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	7	49,75

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	Учи-тыва-ется

							в ПА
1	7	Текущий контроль	Практическая работа 1 Оценка вычислительных погрешностей	1	5	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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	зачет
2	7	Текущий контроль	Практическая работа 2 Решение нелинейных уравнений	1	5	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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	зачет
3	7	Текущий контроль	Практическая работа 3 Решение систем линейных уравнений	1	5	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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	зачет
4	7	Текущий	Практическая	1	5	Проверка выполнения практического	зачет

		контроль	работа 4 Вычисление определенных интегралов			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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	
5	7	Текущий контроль	Практическое занятие 5 Интерполяция функций	1	5	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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	зачет
6	7	Текущий контроль	Практическая работа 6 Аппроксимация функций	1	5	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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	зачет
7	7	Текущий контроль	Практическая работа 7 Решение дифференциальных	1	5	Проверка выполнения практического задания, выполненного на компьютере и загруженного в электронную среду. При	зачет

			уравнений			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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	
8	7	Текущий контроль	Практическая работа 8 Решение уравнений средствами Маткад	1	1	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 - 5 баллов; - задание выполнено не полностью либо оформлено не качественно - 4 балла; - задание выполнено не полностью и оформлено не качественно - 3 балла; -задание выполнено неверно - 2 балла; - задание не выполнено - 0 баллов.	зачет
9	7	Проме-жуточная 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	На зачете происходит оценивание знаний, умений и	В соответствии с

	приобретенного опыта обучающихся по дисциплине "Численные методы в компьютерных расчетах" на основе полученных оценок за контрольно-рейтинговые мероприятия текущего контроля. При недостаточной и/или не устраивающей студента величине рейтинга ему может быть предложено пройти итоговое тестирование по основным разделам дисциплины. В результате складывается совокупный рейтинг студента, который позволяет получить зачет по дисциплине, который проставляется в ведомость, зачетную книжку студента. Зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 60% и более. Не зачтено: Величина рейтинга обучающегося по дисциплине 0…59 %.	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
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	+			+					+
УК-2	Умеет: Правильно выбирать типы данных и математические методы при выполнении финансовых расчетов; применять встроенный язык программирования GNU Octave для решения инженерных и экономических задач	+			+					+
УК-2	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	Знает: Машинное представление целых чисел. Ошибки программирования, связанные с переполнением целочисленных переменных. Машинное представление действительных чисел. Точность представления действительных чисел. Неустойчивые алгоритмы. Численные методы.		+				+		+	+
ПК-2	Умеет: Применять численные методы для решения нелинейных уравнений, задач интерполирования, дифференцирования и интегрирования, обыкновенных дифференциальных уравнений.		+				+		+	+
ПК-2	Имеет практический опыт: Оценки сложности алгоритмов; владения графическими средствами визуализации результатов решения прикладных задач.		+				+		+	+
ПК-9	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.			+				+		+
ПК-9	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								
ПК-9	Имеет практический опыт: построения расчетных формул, анализа сходимости и точности методов; использования инструментальной базы для реализации численных методов на ПК			+			+		+

Типовые контрольные задания по каждому мероприятию находятся в приложениях.

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Печатная учебно-методическая документация

а) основная литература:

1. Волков, Е. А. Численные методы [Текст] учебное пособие Е. А. Волков. - 5-е изд., стер. - СПб. и др.: Лань, 2008. - 248 с. ил.
2. Каханер, Д. Численные методы и программное обеспечение Д. Каханер, К. Моулер, С. Нэш; Пер. с англ. под ред. Х. Д. Икрамова. - 2-е изд., стер. - М.: Мир, 2001. - 575 с. ил.

б) дополнительная литература:

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. Дюличева Ю.Ю. Методические указания по дисциплине «Численные методы». ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». - Симферополь, 2019. - 54 с.

из них: учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студента:

1. Дюличева Ю.Ю. Методические указания по дисциплине «Численные методы». ФГАОУ ВО «Крымский федеральный университет имени В.И. Вернадского». - Симферополь, 2019. - 54 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 http://www.lib.susu.ac.ru/ftd?base=SUSU_METHOD&key=000387177
2	Основная литература	Электронно-библиотечная система	Крахоткина Е. В. Численные методы в научных расчетах: учебное пособие (курс лекций). Северо-Кавказский федеральный университет, 2017 https://e.lanbook.com/book/155266

		издательства Лань	

Перечень используемого программного обеспечения:

1. Microsoft-Windows(бессрочно)
2. Microsoft-Office(бессрочно)
3. ФГАОУ ВО "ЮУрГУ (НИУ)"-Портал "Электронный ЮУрГУ" (https://edu.susu.ru)(бессрочно)
4. Microsoft-Visual Studio(бессрочно)

Перечень используемых профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

Нет

8. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Вид занятий	№ ауд.	Основное оборудование, стенды, макеты, компьютерная техника, предустановленное программное обеспечение, используемое для различных видов занятий
Самостоятельная работа студента	127 (3б)	компьютер с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019,
Зачет	258 (3б)	локальная компьютерная сеть не менее 15 компьютеров с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019 на каждом
Практические занятия и семинары	258 (3б)	локальная компьютерная сеть не менее 15 компьютеров с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019 на каждом
Лекции	229 (3б)	компьютер с предустановленной операционной системой Windows 7, 8 или 10 и Visual Studio 2019, проектор