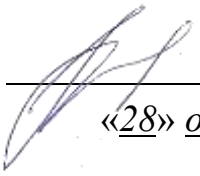
Федеральное государственное образовательное бюджетное
учреждение высшего образования
«Финансовый университет при Правительстве Российской Федерации»
(Финансовый университет)
Липецкий филиал Финуниверситета

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель
директора по учебно-методической
работе Липецкого филиала
Финуниверситета



_____О.Н. Левчегов
«*28*» *октября* 20*26* г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ «ОП.04 ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ»

по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта

Липецк - 2026

Рабочая программа учебной дисциплины «Численные методы» разработана на основе федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования (далее – ФГОС СПО) по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Разработчик:

Кузнецова Е.В., доцент кафедры Учет и информационные технологии в бизнесе Липецкого филиала Финуниверситета.

Рабочая программа учебной дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании предметной (цикловой) комиссии общепрофессионального цикла

Протокол от 28.10.2026 г. №1

Председатель предметной (цикловой) комиссии общепрофессионального цикла  Е.Е. Кукина

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы

Учебная дисциплина **ОП.04 Численные методы** является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологии искусственного интеллекта

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

Цель дисциплины «Численные методы»: формирование знаний о численных методах решения математических задач, развитие навыков их применения для анализа и моделирования процессов в профессиональной деятельности, освоение методов оценки точности вычислений и использования современных программных средств для реализации численных алгоритмов.

Код общих и профессиональных компетенций	***Умения***	***Знания***
ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ПК 1.3 ПК 1.6 ПК 3.1 ПК 3.6	- Применять численные методы для решения инженерных задач; - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; - Применять численные методы для задач оптимизации в нелинейных системах - *применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач** - *проводить оценку работоспособности программного продукта** - использовать численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации; -применять	- методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. - *методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции** - *методы аппроксимации функций** - *методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул** - Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации. - Методы численного дифференцирования. - Разностные схемы для решения краевых задач. - Метод градиентного спуска и его вариации. - Методы Ньютона для многомерных

	дифференцирование для анализа данных; - применять численные методы для решения краевых задач в реальных задачах моделирования; - применять стохастический градиентный спуск для больших наборов данных; - использовать методы Ньютона для многомерных функций. - использовать методы оптимизации с ограничениями.	функций. - Методы оптимизации с ограничениями.

***вариативная часть**

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем в часах
Объем образовательной программы дисциплины	94
Объем работы студентов во взаимодействии с преподавателем	92
в том числе:	
теоретическое обучение	44
практические занятия	46
самостоятельная работа	2
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета	2

2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности студентов	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в численные методы		**26**	
Тема 1.1. Основные задачи численных методов	Содержание учебного материала	6	ОК 01. ОК 02. ОК 04. ОК 05. ПК 1.3 ПК 1.6 ПК 3.1 ПК 3.6
	Численное решение уравнений. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями	2	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Решение линейных уравнений с использованием численных методов».	2	
	2.Практическое занятие «Сравнение численных и аналитических решений для простых задач. Применение численных методов для решения инженерных задач».	2	
	Самостоятельная работа студентов.	-	
Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений	Содержание учебного материала	8	
	Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера. *Применение численных методов для решения больших систем уравнений.*	2 *2*	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Решение систем линейных уравнений методом Гаусса. Решение систем линейных уравнений методом Крамера».	2	

	2.Практическое занятие «Применение численных методов для больших систем уравнений».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 1.3. Нелинейные уравнения	Содержание учебного материала	12	
	Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений. *Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.*	4 *2*	
	В том числе практических занятий	6	
	1.Практическое занятие. «Реализация метода Ньютона для решения нелинейных уравнений.	2	
	2.Практическое занятие «Реализация численных методов для решения нелинейных уравнений.	2	
	3.Практическое занятие. «Применение численных методов для задач оптимизации в нелинейных системах».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных		**18**	
Тема 2.1. Полиномиальная интерполяция	Содержание учебного материала	10	
	Интерполяция методом Лагранжа. *Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.*	2 *4*	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Интерполяция методом Лагранжа для восстановления недостающих данных».	2	
	2.Практическое занятие «Построение полиномиальной интерполяции для реальных данных».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 2.2.	Содержание учебного материала	8	

Аппроксимация функций	Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных. Сплайновая аппроксимация.	4	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных.	2	
	2.Практическое занятие «Аппроксимация данных с использованием сплайнов».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование		**20**	
Тема 3.1. Численное дифференцирование	Содержание учебного материала	10	
	Методы численного дифференцирования. *Применение дифференцирования для анализа данных.*	2 *2*	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Реализация методов численного дифференцирования».	2	
	2.Практическое занятие «Применение численного дифференцирования для анализа данных».	2	
	Самостоятельная работа студентов *Применение численного дифференцирования для анализа данных*	*2*	
Тема 3.2. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	10	
	Квадратурные методы: метод трапеций, метод Симпсона. *Применение интегрирования в задачах машинного обучения.*	2 *2*	
	В том числе практических занятий	6	
	1.Практическое занятие «Применение методов прямоугольников для численного интегрирования.	*2*	

	2.Практическое занятие «Применение метода трапеций для численного интегрирования.	2	
	3.Практическое занятие «Численное интегрирование методом Симпсона для оценки сложных интегралов».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений		**16**	
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Содержание учебного материала	8	
	Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ. *Применение ОДУ в задачах моделирования и прогнозирования.*	2 *2*	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Решение ОДУ методом Эйлера».	2	
	2. Практическое занятие «Применение метода Рунге-Кутты для решения ОДУ в моделировании процессов».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 4.2. Краевые задачи	Содержание учебного материала	8	
	Разностные схемы для решения краевых задач. *Применение численных методов для решения краевых задач в реальных задачах моделирования.*	2 *2*	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Решение краевых задач с использованием разностных схем.	2	
	2.Практическое занятие «Применение численных методов для решения краевых задач в задачах моделирования».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	

Раздел 5. Численные методы для оптимизации		**12**	
Тема 5.1. Градиентные методы оптимизации	Содержание учебного материала	8	
	Метод градиентного спуска и его	2	
	вариации. *Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.*	*2*	
	В том числе практических занятий	4	
	1.Практическое занятие «Реализация метода градиентного спуска для оптимизации функций.	2	
	2.Практическое занятие «Применение стохастического градиентного спуска для больших наборов данных».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Тема 5.2. Методы многомерной оптимизации	Содержание учебного материала	4	
	Методы Ньютона для многомерных функций. Методы оптимизации с ограничениями.	2	
	В том числе практических занятий	2	
	1.Практическое занятие «Применение метода Ньютона для оптимизации многомерных функций. Оптимизация многомерных функций с ограничениями».	2	
	Самостоятельная работа студентов	-	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		**2**	
Всего:		**94**	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения (в соответствии с ФГОС и ПОП):

1. Учебная аудитория, оснащенная оборудованием, техническими средствами обучения для проведения занятий всех видов, предусмотренных образовательной программой, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, а также для проведения текущего контроля, промежуточной и государственной итоговой аттестации
(Кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей)
Специализированная мебель:
Лекционные парты + скамья – 27 шт.
Стулья – 1 шт.
Стол компьютерный – 1 шт.
Учебная доска – 1 шт.
Экран настенный – 1шт
Технические средства обучения:
Компьютер преподавателя – 1 шт
Мультимедиа проектор – 1 шт.
Аудиоколонки – 1шт

2. Помещение для организации самостоятельной работы (библиотека, читальный зал с выходом в Интернет)
Специализированная мебель:
Витрина для книг – 3 шт.
Стол ученический – 24 шт.
Стул - 24 шт.
Шкаф для документов – 3 шт.
Технические средства обучения:
Персональные компьютеры– 24 шт.

3. Помещение для организации воспитательной работы
(Актовый зал)
Специализированная мебель:
Лекционные парты + скамья – 50 шт.
Стол письменный – 1 шт.
Стул - 1 шт.
Учебная доска – 1 шт.
Технические средства обучения:
Компьютер преподавателя – 1 шт.
Мультимедиа проектор – 1 шт.
Аудиоколонки – 2 шт.
Экран настенный – 1 шт.

Звукоусилительный комплект YAMAHA STAGEPAS 500– 1 шт.
Радиомикрофон ICM IU-2062– 2 шт.
Проводной микрофон Behringer XM1800S – 3 шт.
Стойки для микрофона – 3 шт.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

Основные печатные и электронные издания

1. Воронцова, Н. В. Численные методы в программировании : учебное пособие для СПО / Н. В. Воронцова, Т. Н. Егорушкина, Д. И. Якушин. — 2-е изд. — Саратов, Москва : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2024. — 125 с. — ISBN 978-5-4488-1973-5, 978-5-4497-2867-8. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/138341 (дата обращения 10.06.2026)
2. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 1 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. — 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 111 с. — ISBN 978-5-4488-0398-7, 978-5-7996-2919-9. Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139655 (дата обращения 10.06.2026)
3. Пименов, В. Г. Численные методы. В 2 частях. Ч. 2 : учебное пособие для СПО / В. Г. Пименов, А. Б. Ложников ; под редакцией Ю. А. Меленцовой. - 3-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2024. — 105 с. — ISBN 978-5-4488-0399-4, 978-5-7996-2894-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/139656 (дата обращения 10.06.2026)

Дополнительные источники:

1. Богун, В. В. Численные методы. Исследование функций вещественного переменного с применением программ для ЭВМ : практикум для СПО / В. В. Богун. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Ар Медиа, 2020. — 84 с. — ISBN 978-5-4488-0735-0, 978-5-4497-0418-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROFобразование : [сайт]. — URL: https://profspo.ru/books/92643 (дата обращения 10.06.2026)

В соответствии со ст. 43 Конституции Российской Федерации, 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012, ГОСТ Р 57723-2017 «Информационно-коммуникационные технологии в образовании. Системы электронно-библиотечные. Общие положения», ГОСТ Р 52872-2019 «Интернет-ресурсы и другая информация, представленная в электронно-

цифровой форме. Приложения для стационарных и мобильных устройств, иные пользовательские интерфейсы. Требования доступности для людей с инвалидностью и других лиц с ограничениями жизнедеятельности», все предлагаемые электронные ресурсы максимально комфортны для чтения слабовидящими людьми. Масштабирование текста достигает 300 процентов. При изменении масштаба сохраняется возможность видеть всю страницу текста, не обрезая его.

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляются преподавателем в процессе проведения практических занятий и лабораторных работ, устных опросов, письменных самостоятельных работ, экзамена.

Результаты обучения	***Критерии оценки***	***Методы оценки***
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ. - *методы вычисления погрешностей вычислений функций, погрешности многочленной интерполяции** - *методы аппроксимации функций** - *методы численного интегрирования на основе интерполяционных формул** - Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации. - Методы численного дифференцирования. - Разностные схемы для решения краевых задач. - Метод градиентного спуска и его вариации. - Методы Ньютона для многомерных функций.	«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко. «Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками. «Удовлетворительно» - теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой обучения учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые	Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; Тестирование (текущий контроль); Оценка выполнения практического задания Решение ситуационной задачи. Дифференцированный зачет

Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: - Применять численные методы для решения инженерных задач; - Выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; - Применять численные методы для задач оптимизации в нелинейных системах - *применять пакеты прикладных программ (ППП) для решения вычислительных задач** - *проводить оценку работоспособности программного продукта** - использовать численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации; -применять дифференцирование для анализа данных; - применять численные методы для решения краевых задач в реальных задачах моделирования; - применять стохастический градиентный спуск для больших наборов данных; - использовать методы Ньютона для многомерных функций. - использовать методы оптимизации с ограничениями.	ошибки.	