

Смоленский колледж телекоммуникаций (филиал) федерального государственного
бюджетного образовательного учреждения высшего образования
«Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций
им. проф. М.А. Бонч-Бруевича»

УТВЕРЖДАЮ
Зам. директора по учебной работе



И.А. Овчинникова

« 14 » 05 2025г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
ДИСЦИПЛИНЫ ОБЩЕПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ЦИКЛА
ОП.04. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ**

среднего профессионального образования

для специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий
искусственного интеллекта

Смоленск, 2025г.

РАССМОТРЕНО

на заседании методической комиссии
программно-вычислительных дисциплин

Председатель Строде Т.Н.
Протокол № 10 от « 14 » 05 2025г

СОГЛАСОВАНО

Методист Ряска О.Г.

« 14 » 05 2025 г.

СОГЛАСОВАНО

Начальник отдела эксплуатации и внедрения
информационных систем
СОГАУ «Центр информационных технологий»

Комиссаров Я.А.
« 14 » 05 2025 г.

Составитель: Богданова Ю.В. – преподаватель первой квалификационной категории
СКТ(ф)СПбГУТ.

Рабочая программа разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.13.Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от 24.12.2024г. №1025.

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	9
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	11
Приложение	12

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы.

Рабочая программа учебной дисциплины ОП.04 Численные методы является частью образовательной программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.13.Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта и принадлежит к общепрофессиональному циклу (ОП.00).

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09	У 1 - использовать основные численные методы решения математических задач; У 2 - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; У 3 - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; У 4 - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата; У 5 - использовать встроенные, в пакеты офисных программ, инструменты для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата	З 1 - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; З 2 - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.

Перечень общих компетенций, элементы которых формируются в рамках дисциплины:

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК 03. Планировать и реализовывать собственное профессиональное и личностное развитие, предпринимательскую деятельность в профессиональной сфере, использовать знания по правовой и финансовой грамотности в различных жизненных ситуациях.

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде.

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

ОК 06. Проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение на основе традиционных общечеловеческих ценностей, в том числе с учетом гармонизации межнациональных и межрелигиозных отношений, применять стандарты антикоррупционного поведения.

ОК 07. Содействовать сохранению окружающей среды, ресурсосбережению, применять знания об изменении климата, принципы бережливого производства, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях.

ОК 08. Использовать средства физической культуры для сохранения и укрепления здоровья в процессе профессиональной деятельности и поддержания необходимого уровня физической подготовленности.

ОК 09. Пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Для очной формы обучения всего: 90 часов, в том числе:

Максимальной учебной нагрузки студента - 90 часов, из них 72 обязательная часть, 18 вариативная часть включая:

- _ обязательной аудиторной учебной нагрузки студента – 64 часов;
- _ самостоятельной работы студента – 26 часов.
- _

Вид учебной работы	Объем в часах
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	90
Объем образовательной программы	64
в том числе:	
теоретическое обучение	18
практические занятия	44
<i>Самостоятельная работа</i>	26
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 обучающихся	Объем в часах	Коды компетенций, формированию которых способствует элемент программы
1	2	3	4
Раздел 1. Введение в численные методы		28	
Тема 1.1. Основные задачи численных методов	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Численное решение уравнений. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие №1. Решение линейных уравнений с использованием численных методов.	2	
	Практическое занятие №2 Сравнение численных и аналитических решений для простых задач. Применение численных методов для решения инженерных задач.	2	
	Практическая работа №3. Применение численных методов для решения инженерных задач.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08,
	Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера. Применение численных методов для решения больших систем уравнений.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	6	
	Практическое занятие №4. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	2	
	Практическое занятие №5. Решение систем линейных уравнений	2	

	методом Крамера.		ОК 09
	Практическое занятие №6. Применение численных методов для больших систем уравнений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Тема 1.3. Нелинейные уравнения	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений. Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическая работа №7. Реализация метода Ньютона для решения нелинейных уравнений.	2	
	Практическая работа №8. Применение численных методов для задач оптимизации в нелинейных системах.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных		16	
Тема 2.1 Полиномиальная интерполяция	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Интерполяция методом Лагранжа. Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №9. Интерполяция методом Лагранжа для восстановления недостающих данных.	2	
	Практическое занятие №10 Построение полиномиальной интерполяции для реальных данных.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с</i>	2	

	<i>инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>		
Тема 2.2. Аппроксимация функций	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных. Сплайновая аппроксимация.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №11. Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных.	2	
	Практическое занятие №12. Аппроксимация данных с использованием сплайнов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование		20	
Тема 3.1. Численное дифференцирование	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Метод Эйлера. Уточнённая схема Эйлера. Метод Рунге – Кутты.	2	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №13. Применение метода Эйлера, уточнённой схемы Эйлера.	2	
	Практическое занятие №14. Применение численных методов для решения дифференциальных уравнений.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	4	
Тема 3.2. Численное интегрирование	Содержание учебного материала	2	ОК 01, ОК 02,
	Квадратурные методы: метод трапеций, метод Симпсона.	2	

	Применение интегрирования в задачах машинного обучения.		ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №15. Применение метода трапеций для численного интегрирования.	2	
	Практическое занятие №16. Численное интегрирование методом Симпсона для оценки сложных интегралов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	4	
Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений		14	
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №17. Решение ОДУ методом Эйлера.	2	
	Практическое занятие №18. Применение метода Рунге-Кутты для решения ОДУ в моделировании процессов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Тема 4.2. Краевые задачи	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08,
	Разностные схемы для решения краевых задач.		
	Применение численных методов для решения краевых задач в реальных задачах моделирования.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	4	
	Практическое занятие №19. Решение краевых задач с использованием разностных схем.	2	
	Практическое занятие №20. Применение численных методов для	2	

	решения краевых задач в задачах моделирования		ОК 09
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Раздел 5. Численные методы для оптимизации		10	
Тема 5.1. Градиентные методы оптимизации	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Метод градиентного спуска и его вариации.	1	
	Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №21. Реализация метода градиентного спуска для оптимизации функций.	1	
	Практическая работа №22. Применение стохастического градиентного спуска для больших наборов данных.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Тема 5.2. Методы многомерной оптимизации	Содержание учебного материала	1	ОК 01, ОК 02, ОК 03, ОК 04, ОК 05, ОК 06, ОК 07, ОК 08, ОК 09
	Методы Ньютона для многомерных функций.	1	
	Методы оптимизации с ограничениями.	1	
	В том числе практических и лабораторных занятий	2	
	Практическая работа №23. Применение метода Ньютона для оптимизации многомерных функций.	1	
	Практическая работа №24. Оптимизация многомерных функций с ограничениями.	1	
	Самостоятельная работа обучающихся <i>Поиск информации с использованием интернет-ресурсов в соответствии с инструкцией преподавателя, подготовка к практическим занятиям, работа с основной и дополнительной литературой, дополнительное конспектирование материала, составление формул, зависимостей, характеристик</i>	2	
Промежуточная аттестация в форме дифференцированного зачета		2	
Всего:		90	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Материально-техническое обеспечение

Для реализации программы учебной предусмотрены следующие специальные помещения: кабинет Общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей.

Всего ПК – 12 шт.

АРМ на 11 обучающихся:

- 4 х Системный блок в сборе(2013 г.в., Процессор Intel Core i3-2100, 3.1 ГГц (2 ядра / 4 потока), Оперативная память DDR3 4 Гб, Накопитель SATA SSD 128 Гб, Монитор 1280x1024 17", Microsoft Windows 10)

- 4 х Системный блок в сборе(2013 г.в., Процессор Intel Core i3-2120, 3.3 ГГц (2 ядра / 4 потока), Оперативная память DDR3 4 Гб, Накопитель SATA SSD 128 Гб, Монитор 1280x1024 17", Microsoft Windows 10)

- 3 х Системный блок в сборе(2013 г.в., Процессор Intel Core i3-3220 3.3 ГГц (2 ядра / 4 потока), Оперативная память DDR3 4 Гб, Накопитель SATA SSD 128 Гб, Монитор 1280x1024 17", Microsoft Windows 10)

АРМ преподавателя:

- 1 х Системный блок в сборе(2013 г.в., Процессор Intel Core i3-3210, 3.2 ГГц (2 ядра / 4 потока), Оперативная память DDR3 4 Гб, Накопитель SATA SSD 128 Гб, Монитор 1280x1024 17", Microsoft Windows 10)

- Принтер HP LaserJet 1010 (2007 г.в.)

Локальная сеть с выходом в Интернет топологии «звезда», 1 Гб/сек.

Программное обеспечение:

- бесплатное программное обеспечение офисный пакет LibreOffice.
- конструктор сайтов TildaPublishing (<https://tilda.cc/ru>).
- язык программирования Python, среда разработки PyCharm;
- программа тестирования знаний «Айрен» (свободно распространяемое ПО).

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной организации имеет печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемые для использования в образовательном процессе

Основные источники:

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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/138341>

2. Гателюк, О. В. Численные методы : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Гателюк, Ш. К. Исмаилов, Н. В. Манюкова. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 140 с. — (Профессиональное образование). —

ISBN 978-5-534-07480-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт[сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/514036>

3. 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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139655>

4. 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 PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/139656>

5. Численные методы : учебник и практикум для среднего профессионального образования / У. Г. Пирумов [и др.] ; под редакцией У. Г. Пирумова. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 421 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11634-2. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/518500>

Дополнительные источники

1. Волков, Е. А. Численные методы: учебное пособие для вузов / Е. А. Волков. — 7-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 252 с. — ISBN 978-5-507-44711-4. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/254663>.

2. Голоскоков, Д. П. Вычислительная математика : учебно-методическое пособие / Д. П. Голоскоков, М. М. Кабардов. — Санкт-Петербург :СПбГУТ им. М.А. Бонч-Бруевича, 2021. — 111 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/279572>

3. Киреев, В. И. Численные методы в примерах и задачах: учебное пособие / В. И. Киреев, А. В. Пантелеев. — 4-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1888-6. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/168828>

4. Слабнов, В. Д. Численные методы: учебник / В. Д. Слабнов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 392 с. — ISBN 978-5-8114-4549-3. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/133925>

5. Срочко, В. А. Численные методы. Курс лекций: учебное пособие / В. А. Срочко. — Санкт-Петербург: Лань, 2021. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-1014-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/167781>

6. Язев, В. А. Численные методы в Mathcad: учебное пособие для вузов / В. А. Язев, И. Лукьяненко — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 116 с. — ISBN 978-5-8114-8757-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/200381>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины: З1 - методы хранения чисел в памяти электронно-вычислительной машины (далее – ЭВМ) и действия над ними, оценку точности вычислений; З2 - методы решения основных математических задач – интегрирования, дифференцирования, решения линейных и трансцендентных уравнений и систем уравнений с помощью ЭВМ.	«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 учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки. «Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.	Формы и методы контроля и оценки •Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме •Тестирование •Контрольная работа •Самостоятельная работа •Защита реферата •Выполнение проекта •Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) •Оценка выполнения практического задания(работы) •Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией •Решение ситуационной задачи
Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины: У1 - использовать основные численные методы решения математических задач; У2 - выбирать оптимальный численный метод для решения поставленной задачи; У3 - давать математические характеристики точности исходной информации и оценивать точность полученного численного решения; У4 - разрабатывать алгоритмы и программы для решения вычислительных задач, учитывая необходимую точность получаемого результата.		