

МИНИСТЕРСТВО ЦИФРОВОГО РАЗВИТИЯ,
СВЯЗИ И МАССОВЫХ КОММУНИКАЦИЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ
ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)

Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор — проректор по
учебной работе

А.В. Абилов

2025 г.



Регистрационный № 11.03.25/287

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ОП.04. ЧИСЛЕННЫЕ МЕТОДЫ

(наименование учебной дисциплины)

по специальности

09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта
(код и наименование специальности)

квалификация

специалист по работе с искусственным интеллектом

Санкт-Петербург
2025

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ОП.04) по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 28 марта 2025 г., протокол № 3.

Составитель:
Преподаватель



(подпись) к.ф-м.н. Г.В. Линц

СОГЛАСОВАНО
Главный специалист НТБ УИОР



(подпись) Р.Х. Ахтреева

ОБСУЖДЕНО
на заседании предметной (цикловой) комиссии № 3 (математических и естественно-научных дисциплин)
12 февраля 2025 г., протокол №6

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

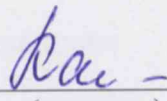


(подпись) к.ф-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций им. Э.Т. Кренкеля
19 февраля 2025 г., протокол №4

Заместитель директора по учебной работе колледжа СПб ГУТ



(подпись) Н.В. Калинина

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ



(подпись) Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД



(подпись) С.И. Ивасишин

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Учебная дисциплина «Численные методы» является обязательной частью общепрофессионального цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

Учебная дисциплина «Численные методы» обеспечивает формирование общих компетенций по специальности 09.02.13 Интеграция решений с применением технологий искусственного интеллекта.

1.2. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

Код ПК, ОК	Умения	Знания
ОК 01. ОК 02. ПК 1.1.	выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам; использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии; планировать и реализовывать профессиональное и личностное развитие, использовать знания правовой и финансовой грамотности; эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде; осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации; проявлять гражданско-патриотическую позицию, демонстрировать осознанное поведение; содействовать сохранению окружающей среды, эффективно действовать в чрезвычайных ситуациях; использовать средства физической культуры для поддержания здоровья; - пользоваться профессиональной документацией на государственном и иностранном языках.	методы и подходы решения задач профессиональной деятельности; основы информационных технологий, методы анализа и интерпретации данных; основы предпринимательства, правовой и финансовой грамотности, подходы к личностному развитию; основы командной работы, принципы эффективного взаимодействия; особенности государственного языка Российской Федерации, правила деловой коммуникации; основы духовно-нравственных ценностей, принципы антикоррупционного поведения; основы экологии, принципы бережливого производства, методы действий в ЧС; основы физической культуры и здоровья, методы поддержания физической формы; - основы ведения профессиональной документации на разных языках.

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём часов	В т.ч. в форме практ. подготовки
Объем учебной дисциплины	126	70
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	88	50
в том числе:		
теоретическое обучение	38	-
практические занятия	50	50
промежуточная аттестация в форме экзамена	18	-
Самостоятельная работа	20	20

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			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
Тема 1.1 Основные задачи численных методов	Содержание учебного материала		ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 1. Численное решение уравнений. Применение численных методов в инженерных задачах и задачах машинного обучения. Различие между численными и аналитическими решениями.	2	
	Практическое занятие.		
	1 Занятие 2. Решение линейных уравнений с использованием численных методов.	6	
	2 Занятие 3. Сравнение численных и аналитических решений для простых задач.		
	3 Занятие 4. Применение численных методов для решения инженерных задач.		
Тема 1.2. Линейные уравнения и системы уравнений	Содержание учебного материала		ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 5. Решение систем линейных уравнений методами Гаусса, Крамера. Применение численных методов для решения больших систем уравнений.	2	
	Практическое занятие.		
	4 Занятие 6. Решение систем линейных уравнений методом Гаусса.	6	
	5 Занятие 7. Решение систем линейных уравнений методом Крамера.		
	6 Занятие 8. Применение численных методов для больших систем уравнений.		
Тема 1.3. Нелинейные уравнения.	Содержание учебного материала		ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 9. Метод Ньютона для решения нелинейных уравнений.	4	
	Занятие 10. Численные методы для поиска решений нелинейных задач оптимизации.		
	Практическое занятие.		

	7	Занятие 11. Реализация метода Ньютона для решения нелинейных уравнений.	4	
	8	Занятие 12. Применение численных методов для задач оптимизации в нелинейных системах.		
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по разделу 1			4	
Раздел 2. Интерполяция и аппроксимация данных				ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
Тема 2.1. Полиномиальная интерполяция	Содержание учебного материала			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 13. Интерполяция методом Лагранжа.		4	
	Занятие 14. Применение интерполяции для восстановления недостающих данных.			
	Практическое занятие			
	9	Занятие 15. Интерполяция методом Лагранжа для восстановления недостающих данных.	4	
	10	Занятие 16. Построение полиномиальной интерполяции для реальных данных.		
Тема 2.2. Аппроксимация функций	Содержание учебного материала			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 17. Метод наименьших квадратов для аппроксимации данных.		4	
	Занятие 18. Сплайновая аппроксимация.			
	Практическое занятие.			
	11	Занятие 19. Применение метода наименьших квадратов для аппроксимации данных.	4	
	12	Занятие 20. Аппроксимация данных с использованием сплайнов.		
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по разделу 2			4	
Раздел 3. Численное дифференцирование и интегрирование				ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
Тема 3.1. Численное дифференциро- вание	Содержание учебного материала			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 21. Методы численного дифференцирования.		4	
	Занятие 22. Применение дифференцирования для анализа данных.			
	Практическое занятие.			
	13	Занятие 23. Реализация методов численного дифференцирования.		

	14	Занятие 24. Применение численного дифференцирования для анализа данных.	4	
Тема 3.2. Численное интегрирование	Содержание учебного материала			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 25. Квадратурные методы: метод трапеций, метод Симпсона.		4	
	Занятие 26. Применение интегрирования в задачах машинного обучения.			
	Практическое занятие.			
	15	Занятие 27. Применение метода трапеций для численного интегрирования.	4	
	16	Занятие 28. Численное интегрирование методом Симпсона для оценки сложных интегралов.		
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по разделу 3			4	
Раздел 4. Численные методы решения дифференциальных уравнений.				ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
Тема 4.1. Обыкновенные дифференциальные уравнения (ОДУ)	Содержание учебного материала			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 29. Методы Эйлера и Рунге-Кутты для решения ОДУ.		4	
	Занятие 30. Применение ОДУ в задачах моделирования и прогнозирования.			
	Практическое занятие.			
	17	Занятие 31. Решение ОДУ методом Эйлера.	4	
	18	Занятие 32. Применение метода Рунге-Кутты для решения ОДУ в моделировании процессов.		
Тема 4.2. Краевые задачи	Содержание учебного материала			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
	Занятие 33. Разностные схемы для решения краевых задач.		4	
	Занятие 34. Применение численных методов для решения краевых задач в реальных задачах моделирования.			
	Практическое занятие.			
	19	Занятие 35. Решение краевых задач с использованием разностных схем.	4	
	20	Занятие 36. Применение численных методов для решения краевых задач в задачах моделирования.		
Самостоятельная работа обучающихся Подготовка рефератов по разделу 4			4	

Раздел 5. Численные методы для оптимизации.			ОК 01., ОК 02., ПК 1.1.
Тема 5.1. Градиентные методы оптимизации	Содержание учебного материала		
	Занятие 37. Метод градиентного спуска и его вариации.		4
	Занятие 38. Стохастический градиентный спуск для больших наборов данных.		
	Практическое занятие.		
	21	Занятие 39. Реализация метода градиентного спуска для оптимизации функций	4
	22	Занятие 40. Применение стохастического градиентного спуска для больших наборов данных.	
Тема 5.2. Методы многомерной оптимизации	Содержание учебного материала		
	Занятие 41. Методы Ньютона для многомерных функций.		4
	Занятие 42. Методы оптимизации с ограничениями.		
	Практическое занятие.		
	23	Занятие 43. Применение метода Ньютона для оптимизации многомерных функций.	4
	24	Занятие 44. Оптимизация многомерных функций с ограничениями	
Самостоятельная работа обучающихся		4	
Подготовка рефератов по разделу 5			
Промежуточная аттестация - экзамен		18	
Всего		126	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины должны быть предусмотрены следующие специальные помещения.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, лабораторно- практических занятий, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля, промежуточной аттестации (кабинет общепрофессиональных дисциплин и профессиональных модулей): комплект аудиторной мебели (стол преподавателя, стул преподавателя, столы обучающихся, стулья обучающихся); доска аудиторная; технические средства обучения (набор демонстрационного оборудования: персональный компьютер с доступом в сеть «Интернет» и в электронную информационно-образовательную среду организации, мультимедийный проектор, экран); учебно-наглядные материалы по тематике дисциплины; комплект лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства: ОС Microsoft Windows 10 Pro x64, ОС Microsoft Windows 8.1 Professional Academic OLP, Microsoft Office 2013 Russian, Microsoft Office 2007 Russian Academic OPEN, РЕД ОС, Google Chrome, Яндекс Браузер, 7zip, 360 Total Security.

Помещение для организации самостоятельной и воспитательной работы обучающихся, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду образовательной организации; комплект аудиторной мебели.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

Для реализации программы библиотечный фонд образовательной обеспечен печатными и/или электронными образовательными и информационными ресурсами.

3.2.1. Основные электронные издания:

1. Колдаев, В. Д. Численные методы и программирование: учебное пособие для среднего профессионального образования/ В.Д. Колдаев; под ред. Л.Г. Гагариной. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2024. — 336 с. — ISBN 978-5-8199-0779-5. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2104836>.

3.2.2. Дополнительные источники:

1. Зенков, А. В. Вычислительная математика для IT-специальностей: учебное пособие / А. В. Зенков. - Москва; Вологда: Инфра-Инженерия, 2022. - 128 с. - ISBN 978-5-9729-0883-7. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1902582>

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Код и наименование профессиональных и общих компетенций, формируемых в рамках дисциплины	Методы оценки	Критерии оценки
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам.	Вопросы открытого типа 1-10. Вопросы закрытого типа 1-10. Практические занятия по темам 1.1. – 1.3., 2.1 – 2.2., 3.1 – 3.2., 4.1 – 4.2., 5.1 – 5.2.	Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает обнаружившему высокий, продвинутый уровень сформированности компетенций, если он глубоко и прочно усвоил программный материал
ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности.	Вопросы открытого типа 1-10. Вопросы закрытого типа 1-10. Практические занятия по темам 1.1. – 1.3., 2.1 – 2.2., 3.1 – 3.2., 4.1 – 4.2., 5.1 – 5.2.	курса, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами и
ПК 1.1. Формировать алгоритмы разработки программных модулей в соответствии с техническим заданием.	Вопросы открытого типа 1-5. Вопросы закрытого типа 1-5. Практические занятия по темам 1.1. – 1.3., 2.1 – 2.2., 3.1 – 3.2., 4.1 – 4.2., 5.1 – 5.2.	вопросами, причем не затрудняется с ответами при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятые решения, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач. Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает повышенный уровень сформированности компетенций, твердо знает материал курса, грамотно и по существу излагает его, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения. Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает

		пороговый уровень сформированности компетенций, имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических задач; Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, если: он обнаруживает недостаточное освоения порогового уровня сформированности компетенций, не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями решает практические задачи или не справляется с ними самостоятельно. Оценка не выставляется обучающемуся, если он не явился на экзамен, отказался от его сдачи, не знает программный материал, не может решить практические задачи.
--	--	--

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине представлены в фондах оценочных средств.