

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 № 11.03.25/64



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

(наименование учебной дисциплины)

по специальности

09.02.07 Информационные системы и программирование
(код и наименование специальности)

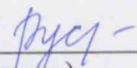
квалификация
программист

Санкт-Петербург
2025

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ЕН.01) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утверждённым ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 28 марта 2025 г., протокол № 3.

Составитель:

Преподаватель



(подпись) Н.С. Русанова

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:

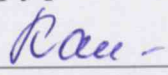


(подпись) к.ф-м.н. Г.В. Линц

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

СОДЕРЖАНИЕ

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	14
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

1.1. Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование.

1.2. Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 01, ОК 05,	Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений Решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости Применять методы дифференциального и интегрального исчисления Решать дифференциальные уравнения Пользоваться понятиями теории комплексных чисел	Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии Основы дифференциального и интегрального исчисления Основы теории комплексных чисел

2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объём в часах
Объем образовательной программы	124
Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем	102
в том числе:	
теоретическое обучение	64
практические занятия	28
консультации	2
промежуточная аттестация в форме экзамена	8
Самостоятельная работа	22
в том числе:	
при изучении дисциплины	14
при подготовке к экзамену	8

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
Раздел 1. Основы теории комплексных чисел				
Тема 1. Основы теории комплексных чисел	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 05
	1	Занятие 1. Определение комплексного числа 1. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. 2. Алгебраическая форма комплексного числа. 3. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.	4	
	2	Занятие 2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа. 1. Геометрическая интерпретация комплексных чисел. Модуль и аргумент комплексного числа 2. Тригонометрическая форма комплексного числа 3. Формула Эйлера. Показательная форма комплексного числа Действия над комплексными числами в тригонометрической и показательной формах.		
	Практические занятия:		2	
	1	Занятие 3. Действия над комплексными числами.		
	Самостоятельная работа обучающихся: Решение задач при помощи комплексных чисел, работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2	
Раздел 2. Математический анализ				

Тема 2.1. Теория пределов	Содержание учебного материала			OK 01, OK 05
	1	Занятие 4. Последовательности и их пределы. 1. Числовые последовательности. 2. Предел функции. Односторонние пределы, классификация точек разрыва 3. Свойства пределов	4	
	2	Занятие 5. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции. 1. Предел функции непрерывного аргумента. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции 3. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		
	Практические занятия:		2	
	2	Занятие 6. Техника вычисления пределов	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.			
Тема 2.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала			OK 01, OK 05
	1	Занятие 7. Понятие производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной. 1. Определение производной. Дифференциал функции. 2. Геометрический смысл производной. 3. Физический смысл производной и дифференциала	6	
	2	Занятие 8. Производные и дифференциалы высших порядков 1. Производная 2-го порядка. Дифференциал 2-го порядка 2. Производная 3-го порядка. Дифференциал 3-го порядка 3. Производная n-го порядка. Дифференциал n-го порядка		
	3	Занятие 9. Исследование функций с помощью первой и второй производной. Построение графиков. 1. Полное исследование функции. 2. Построение графиков		
	Практические занятия:		4	
	3	Занятие 10. Техника дифференцирования функций.		
	4	Занятие 11. Вычисление производных высших порядков		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью производной.		2	

	Выполнение приближённых вычислений с помощью дифференциала. Исследование и построение графиков функции (по вариантам). Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.			
Тема 2.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	Содержание учебного материала			OK 01, OK 05
	1	Занятие 12. Неопределённый и определенный интегралы. Свойства интегралов. - Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. - Понятие определенного интеграла. Основные свойства. Геометрический смысл определенного интеграла.	6	
	2	Занятие 13. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов - Применение интегрирование для вычисления площадей. Площадь в прямоугольных координатах. - Вычисление длины дуги кривой с помощью определённого интеграла. Длина дуги в прямоугольных координатах.		
	3	Занятие 14. Несобственные интегралы. - Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования - Интегралы от разрывных функцийСходимость несобственных интегралов от разрывных функций. - Примеры вычисления интегралов от разрывных функций.		
	Практические занятия:			
	5	Занятие 15. Способы вычисления неопределенных интегралов (Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле).	4	
	6	Занятие 16. Способы вычисления определенных интегралов (Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле).		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «несобственные интегралы»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий		2	
Тема 2.4. Дифференциальное	Содержание учебного материала			OK 01, OK 05
	1	Занятие 17. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Понятие функции нескольких переменных.	6	

функции нескольких действительных переменных		2. Полный дифференциал функции нескольких переменных		
	2	Занятие 18. Частные производные 1. Дифференцируемость функции нескольких переменных 2. Частные производные		
	3	Занятие 19. Производные и дифференциалы высших порядков. 1. Производная 2-го порядка. Производная 3-го порядка. 2. Производная n-го порядка. 3. Дифференциалы высших порядков		
	Практические занятия:			
	7	Занятие 20. Операции дифференцирования с функциями нескольких переменных	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью производной. Выполнение приближённых вычислений с помощью дифференциала. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.		2	
Тема 2.5. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	Содержание учебного материала			OK 01, OK 05
	1	Занятие 21. Двойные интегралы и их свойства 1. Понятие двойного интеграла. 2. Определение двойного интеграла 3. Основные свойства двойного интеграла	6	
	2	Занятие 22. Повторные интегралы. 1. Повторные интегралы 2. Вычисление площади плоской области. 3. Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла.		
	3	Занятие 23. Приложения двойных интегралов. 1. Вычисление площади поверхности. 2. Механические приложения двойного интеграла.		
	Практические занятия:			
	8	Занятие 24. Вычисления двойных интегралов. Вычисление площади поверхности. Механические приложения двойного интеграла.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «Механические приложения двойного интеграла»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2	

рядов	Содержание учебного материала			
	1	Занятие 25. Определение числового ряда. Свойства рядов. 1. Определение числового ряда. Свойства рядов Сходимость числового ряда. Сумма числового ряда 2. Необходимый признак сходимости ряда. 3. Достаточные признаки сходимости ряда	6	OK 01, OK 05
	2	Занятие 26. Функциональные последовательности и ряды.. 1. Функциональные последовательности. Функциональные ряды. 2. Степенные ряды. 3. Теорема Абеля. Интервал сходимости		
	3	Занятие 27. Ряд Тейлора. Ряд Маклорена. 1. Разложение элементарных функций в степенные ряды. 2. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям 3. Исследование сходимости рядов		
	Практические занятия:		2	
	9	Занятие 28. Исследование сходимости числовых рядов.	2	
	Самостоятельная работа обучающихся Применение рядов Фурье в электротехнике. Приближенные вычисления с помощью ряда Маклорена. Работа по изучению конспектов, подготовка сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.			
Тема 2.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	Содержание учебного материала			
	1	Занятие 29. Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений. 1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. 2. Порядок дифференциального уравнения. 3. Общее и частное решение дифференциального уравнения.	4	OK 01, OK 05
	2	Занятие 30. Дифференциальные уравнения n-го порядка. 1. Понятие о дифференциальном уравнении 2-го порядка. 2. Линейные однородные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентами. 3. Дифференциальные уравнения т-го порядка		
	Практические занятия:		2	
	10	Занятие 31. Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами		

	Самостоятельная работа обучающихся Дифференциальные уравнения и их практическое применение. Работа с учебником, с дополнительной литературой. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2	
Раздел 3. Элементы линейной алгебры				
Тема 3.1. Матрицы и определители	Содержание учебного материала			OK 01, OK 05
	1	Занятие 32. Матрицы и их свойства. 1. Основные понятия и определения 2. Виды матриц. 3. Действия над матрицами	6	
	2	Занятие 33. Определитель матрицы 1. Понятие об определителе. 2. Свойства определителей. 3. Миноры, алгебраические дополнения		
	3	Занятие 34. Обратная матрица. Ранг матрицы. 1. Понятие обратной матрицы. 2. Вычисление обратной матрицы. 3. Нахождение ранга матрицы. 4. Решение матричных уравнений		
	Практические занятия:		2	
	11	Занятие 35. Действия над матрицами. Вычисление обратной матрицы		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение физических, геометрических задач с помощью матриц. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий		2	
Тема 3.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала			OK 01, OK 05
	1	Занятие 36. Основные понятия системы линейных уравнений. 1. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Системы трёх линейных уравнений с тремя неизвестными. 3. Произвольные системы уравнений.	6	
	2	Занятие 37. Решение систем линейных уравнений методом Крамера 1. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Решение систем трёх линейных уравнений с тремя неизвестными.		

		3. Правило решения произвольной системы линейных уравнений			
	3	Занятие 38. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса 1. Решение систем двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Решение систем трёх линейных уравнений с тремя неизвестными. 3. Правило решения произвольной системы линейных уравнений			
	Практические занятия:				2
	12	Занятие 39. Решение систем линейных уравнений различными методами			
	Самостоятельная работа обучающихся Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью систем линейных уравнений. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.				2
Раздел 4. Элементы аналитическая геометрия					
Тема 4.1. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала			ОК 01, ОК 05	
	1	Занятие 40. Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами. 1. Понятие вектора. Аналитическое задание вектора. 2. Линейные операции над векторами, их свойства	4		
	2	Занятие 41. Нелинейные операции над векторами. 1. Вычисление скалярного произведения. 2. Векторное произведение векторов. 3. Смешанное произведение векторов.			
	Практические занятия:		2		
	13	Занятие 42. Приложения скалярного, векторного произведения векторов и смешанного произведения векторов.			
	Самостоятельная работа обучающихся Решение геометрических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		1		
Тема 4.2. Аналитическая геометрия на	Содержание учебного материала				
	1	Занятие 43. Уравнения прямой на плоскости. 1. Общее уравнение прямой. 2. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки.	6	ОК 01, ОК 05	

плоскости		3. Уравнения прямых, проходящих через заданную точку с заданными направляющим и нормальным векторами.		
	2	Занятие 44. Взаимное расположение двух прямых. 1. Угол между прямыми. 2. Перпендикулярные прямые. 3. Расстояние от точки до прямой.		
	3	Занятие 45. Кривые второго порядка. 1. Линии второго порядка на плоскости. 2. Окружность. Эллипс. 3. Гипербола. Парабола		
	Практические занятия:		2	
	14	Занятие 46. Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых		
	Самостоятельная работа обучающихся Решение геометрических задач с использованием уравнений прямых и кривых второго порядка на плоскости, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		1	
Самостоятельная работа при подготовке экзамена			8	
консультация			2	
Промежуточная аттестация в форме экзамена			8	
Всего:			124	

3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

3.1. Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены следующие специальные помещения:

Кабинет «Математических дисциплин», оснащенный оборудованием и техническими средствами обучения.

Аудиовизуальный комплекс для учебного процесса: видеопроектор PLC-XF70 - 1; экран моторизованный 300/400 MW; интерактивная доска ActivBoard+2; акустическая система линейный массив Bosch LBC 3210/00; компьютер оператора с выкатным ЖК-дисплеем; 17" (стойка); доска маркерная; калькуляторы – 13; рабочих мест – 130; печатные/электронные демонстрационные пособия, учебно-методические пособия в электронном/печатном виде.

3.2. Информационное обеспечение реализации программы

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

3.2.1. Электронные издания (электронные ресурсы)

1. Бардушкин, В.В. Элементы высшей математики: в 2 т. Т.1: учебник для среднего профессионального образования/ В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2021. – 304 с. — ISBN 978-5-906923-05-9. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904> (дата обращения: 26.01.2024).
2. Бардушкин, В.В. Элементы высшей математики: в 2 т. Т.2: учебник для среднего профессионального образования/ В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2022. – 368 с. — ISBN 978-5-906923-34-9. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=380017> (дата обращения: 26.01.2024).
3. Лисичкин, В. Т. Математика в задачах с решениями / В. Т. Лисичкин, И. Л. Соловейчик. — 10-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2023. — 464 с. — ISBN 978-5-507-46662-7. — URL: <https://e.lanbook.com/book/314798>) (дата обращения: 26.01.2024).

Электронные ресурсы:

1. Exponenta.ru: [сайт]. - URL: <http://www.exponenta.ru/> (дата обращения: 26.01.2024).

3.2.2. Дополнительные источники

1. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для среднего профессионального образования /Н.В.Богомолов. — Москва: Юрайт, 2022. — 401 с. — ISBN 978-5-534-07878-7. — URL: <https://urait.ru/bcode/489612> (дата обращения: 26.01.2024).
2. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями: учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва: Юрайт, 2023. — 755 с. — ISBN 978-5-534-16211-0. — URL: <https://urait.ru/bcode/530620> (дата обращения: 26.01.2024).
3. Дадаян, А. А. Математика: учебник / А. А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва: ИНФРА-М, 2023. — 544 с. — ISBN 978-5-16-012592-3. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/1891827> (дата обращения: 26.01.2024).
4. Омельченко, В. П. Математика: учебник для среднего профессионального образования / В.П. Омельченко, Н.В. Карасенко. — Москва: ИНФРА-М, 2022. —

349 с. — ISBN 978-5-16-017462-4. — URL: <https://znanium.com/catalog/product/1855784> (дата обращения: 26.01.2024).

5. Расулов, К. М. Математика. Линейная алгебра: учебно-справочное пособие для среднего профессионального образования/ К.М. Расулов, С. А. Гомонов; под общ. ред. К. М. Расулова. — Москва: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-91134-713-0. — URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=367091> (дата обращения: 26.01.2024).

4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i> • Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии • Основы дифференциального и интегрального исчисления • Основы теории комплексных чисел	«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 ошибки.	• Компьютерное тестирование на знание терминологии по теме; • Тестирование.... • Контрольная работа • Самостоятельная работа. • Защита реферата.... • Семинар • Защита курсовой работы (проекта) • Выполнение проекта; • Наблюдение за выполнением практического задания. (деятельностью студента) • Оценка выполнения практического задания(работы) • Подготовка и выступление с докладом, сообщением, презентацией... • Решение ситуационной задачи....