

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО СВЯЗИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ**  
**ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ**  
**ИМ. ПРОФ. М. А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»**  
**(СПбГУТ)**  
**Санкт-Петербургский колледж телекоммуникаций**

---

УТВЕРЖДАЮ  
Первый проректор – проректор  
по учебной работе  
\_\_\_\_\_ Г.М. Машков  
« 12 » \_\_\_\_\_ МАЯ 2020 г.  
Регистрационный № 11.03.20/305

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

---

(наименование учебной дисциплины)

программа подготовки специалистов среднего звена

09.02.07 Информационные системы и программирование  
(код и наименование специальности)

квалификация  
программист

Санкт-Петербург

2020

Рабочая программа составлена в соответствии с ФГОС среднего профессионального образования и учебным планом программы подготовки специалистов среднего звена (индекс – ЕН.01) среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденным ректором ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский государственный университет телекоммуникаций им. проф. М.А. Бонч-Бруевича» 25 июня 2020 г., протокол № 6.

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)

«08» апреля 2020 г., протокол № 8

Председатель предметной (цикловой) комиссии:

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

к.ф-м.н. Г.В. Линц

ОДОБРЕНО

Методическим советом Санкт-Петербургского колледжа телекоммуникаций  
«17» апреля 2020 г., протокол № 4

Зам. директора по УР колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

О.В. Колбанёва

СОГЛАСОВАНО

Директор колледжа СПб ГУТ

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

Т.Н. Сиротская

СОГЛАСОВАНО

Директор департамента ОКОД

  
\_\_\_\_\_  
(подпись)

С.И. Ивасишин

## **СОДЕРЖАНИЕ**

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

# **1. ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

## **1.1. Область применения программы:**

Рабочая программа учебной дисциплины «**Элементы высшей математики**» является частью основной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности СПО (базовой подготовки) 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

В программу включено содержание, направленное на формирование у обучающихся компетенций, необходимых для качественного освоения ООП СПО на базе среднего общего образования; программы подготовки специалистов среднего звена (ППССЗ).

Она является единой для всех форм обучения. Рабочая программа служит основой для разработки тематического плана и контрольно-оценочных средств (КОС) учебной дисциплины образовательным учреждением.

## **1.2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы**

Учебная дисциплина «**Элементы высшей математики**» принадлежит к математическому и общему естественнонаучному циклу. Освоение дисциплины «**Элементы высшей математики**» способствует формированию у обучающихся общих компетенций:

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

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

## **1.3. Цель и планируемые результаты освоения дисциплины:**

Код ОК, ПК	Умения	Знания
ОК 1, ОК 5,	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

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

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины «ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

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 1, ОК 5	
	1	<b>Определение комплексного числа</b> 1. Решение квадратных уравнений с отрицательным дискриминантом. 2. Алгебраическая форма комплексного числа. 3. Действия над комплексными числами в алгебраической форме.		2
	2	<b>Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.</b> 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.		2
	<b>Практические занятия:</b>			2
	1	Действия над комплексными числами.		
<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b> 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				

<b>Тема 2.1. Теория пределов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 1, ОК 5
	1	<b>Занятие №4. Последовательности и их пределы.</b> 1. Числовые последовательности. 2. Предел функции. Односторонние пределы, классификация точек разрыва 3. Свойства пределов	2	
	2	<b>Занятие №5. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие функции.</b> 1. Предел функции непрерывного аргумента. 2. Бесконечно малые и бесконечно большие функции 3. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	2	Техника вычисления пределов		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Работа по изучению конспектов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2	
<b>Тема 2.2.</b> Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 1, ОК 5
	1	<b>Понятие производной. Геометрическая и физическая интерпретация производной.</b> 1. Определение производной. Дифференциал функции. 2. Геометрический смысл производной. 3. Физический смысл производной и дифференциала	2	
	2	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	2	
	3	<b>Исследование функций с помощью первой и второй производной. Построение графиков.</b> 1. Полное исследование функции. 2. Построение графиков	2	
	<b>Практические занятия:</b>		4	
	3	Техника дифференцирования функций.		
	4	Вычисление производных высших порядков		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 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.		
<b>Тема 2.3.</b> Интегральное исчисление функции одной действительной переменной	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	<b>Неопределённый и определенный интегралы. Свойства интегралов.</b> 1. Первообразная и неопределенный интеграл. Свойства неопределенного интеграла. Таблица неопределенных интегралов. 2. Понятие определенного интеграла. Основные свойства. Геометрический смысл определенного интеграла.	2
	2	Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов 1. Применение интегрирование для вычисления площадей. Площадь в прямоугольных координатах. 2. Вычисление длины дуги кривой с помощью определённого интеграла. Длина дуги в прямоугольных координатах.	2
	3	<b>Несобственные интегралы.</b> 1. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования 2. Интегралы от разрывных функций Сходимость несобственных интегралов от разрывных функций. 3. Примеры вычисления интегралов от разрывных функций.	2
	<b>Практические занятия:</b>		
	5	<b>Способы вычисления неопределенных интегралов</b> (Замена переменной и интегрирование по частям в неопределенном интеграле).	2
	6	<b>Способы вычисления определенных интегралов</b> (Замена переменной и интегрирование по частям в определенном интеграле).	2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение физических, геометрических задач с помощью интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «несобственные интегралы»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий		2
			ОК 1, ОК 5
<b>Тема 2.4.</b> Дифференциальное исчисление функции нескольких	<b>Содержание учебного материала</b>		
	1	<b>Предел и непрерывность функции нескольких переменных.</b> 1. Понятие функции нескольких переменных. 2. Полный дифференциал функции нескольких переменных	2
	2	<b>Частные производные</b> 1. Дифференцируемость функции нескольких переменных	2
			ОК 1, ОК 5



действительных переменных	2. Частные производные			
	3	<b>Производные и дифференциалы высших порядков.</b> 1. Производная 2-го порядка. Производная 3-го порядка. 2. Производная n-го порядка. 3. Дифференциалы высших порядков	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	7	Операции дифференцирования с функциями нескольких переменных		
		<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью производной. Выполнение приближённых вычислений с помощью дифференциала. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.	2	
<b>Тема 2.5.</b> Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 1, ОК 5
	1	<b>Двойные интегралы и их свойства</b> 1. Понятие двойного интеграла. 2. Определение двойного интеграла 3. Основные свойства двойного интеграла	2	
	2	<b>Повторные интегралы.</b> 1. Повторные интегралы 2. Вычисление площади плоской области. 3. Вычисление объема тела с помощью двойного интеграла.	2	
	3	<b>Приложения двойных интегралов.</b> 1. Вычисление площади поверхности. 2. Механические приложения двойного интеграла.	2	
	<b>Практические занятия:</b>			
	8	<b>Вычисления двойных интегралов.</b> Вычисление площади поверхности. Механические приложения двойного интеграла.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Вычисление объёмов тел с помощью двойных интегралов. Написание сообщений, докладов (напр. «Механические приложения двойного интеграла»), создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2	
<b>Тема 2.6.</b> Теория рядов	<b>Содержание учебного материала</b>			ОК 1, ОК 5
	1	<b>Определение числового ряда. Свойства рядов.</b> 1. Определение числового ряда. Свойства рядов Сходимость числового ряда. Сумма числового ряда	2	

		2. Необходимый признак сходимости ряда. 3. Достаточные признаки сходимости ряда		
	2	<b>Функциональные последовательности и ряды..</b> 1. Функциональные последовательности. Функциональные ряды. 2. Степенные ряды. 3. Теорема Абеля. Интервал сходимости	2	
	3	<b>Ряд Тейлора. Ряд Маклорена.</b> 1. Разложение элементарных функций в степенные ряды. 2. Применение степенных рядов к приближенным вычислениям 3. Исследование сходимости рядов	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	9	Исследование сходимости числовых рядов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> 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.		2	
<b>Тема 2.7.</b> Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	<b>Основные понятия и определения теории дифференциальных уравнений.</b> 1. Понятие обыкновенного дифференциального уравнения. 2. Порядок дифференциального уравнения. 3. Общее и частное решение дифференциального уравнения.	2	
	2	<b>Дифференциальные уравнения n-го порядка.</b> 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	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	10	Решение дифференциальных уравнений с разделяющимися переменными. Решение линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Дифференциальные уравнения и их практическое применение. Работа с учебником, с дополнительной литературой. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		2	ОК 1, ОК 5
<b>Раздел 3.</b>				

Элементы линейной алгебры				
Тема 3.1. Матрицы и определители	<b>Содержание учебного материала</b>			OK 1, OK 5
	1	<b>Матрицы и их свойства.</b> 1. Основные понятия и определения 2. Виды матриц. 3. Действия над матрицами	2	
	2	<b>Определитель матрицы</b> 1. Понятие об определителе. 2. Свойства определителей. 3. Миноры, алгебраические дополнения	2	
	3	<b>Обратная матрица. Ранг матрицы.</b> 1. Понятие обратной матрицы. 2. Вычисление обратной матрицы. 3. Нахождение ранга матрицы. 4. Решение матричных уравнений	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	11	Действия над матрицами. Вычисление обратной матрицы		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение физических, геометрических задач с помощью матриц. Написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий		2	
Тема 3.2. Системы линейных уравнений	<b>Содержание учебного материала</b>			OK 1, OK 5
	1	<b>Основные понятия системы линейных уравнений.</b> 1. Системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными. 2. Системы трёх линейных уравнений с тремя неизвестными. 3. Произвольные системы уравнений.	2	
	2	<b>Решение систем линейных уравнений методом Крамера</b> 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	2	
	3	<b>Решение системы линейных уравнений методом Гаусса</b> 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	2	

	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	12	Решение систем линейных уравнений различными методами		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение прикладных (геометрических, физических) задач с помощью систем линейных уравнений. Написание сообщений, докладов, создание презентации по теме.		<b>2</b>	
<b>Раздел 4. Элементы аналитическая геометрия</b>				
<b>Тема 4.1.</b> Векторы и действия с ними	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	<b>Основные понятия и определения. Линейные операции над векторами.</b> 1. Понятие вектора. Аналитическое задание вектора. 2. Линейные операции над векторами, их свойства	<b>2</b>	ОК 1, ОК 5
	2	<b>Нелинейные операции над векторами.</b> 1. Вычисление скалярного произведения. 2. Векторное произведение векторов. 3. Смешанное произведение векторов.	<b>2</b>	
	<b>Практические занятия:</b>		<b>2</b>	
	13	Приложения скалярного, векторного произведения векторов и смешанного произведения векторов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение геометрических задач с использованием скалярного и векторного произведения векторов, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		<b>1</b>	
<b>Тема 4.2.</b> Аналитическая геометрия на плоскости	<b>Содержание учебного материала</b>			
	1	<b>Уравнения прямой на плоскости.</b> 1. Общее уравнение прямой. 2. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки. 3. Уравнения прямых, проходящих через заданную точку с заданными направляющим и нормальным векторами.	<b>2</b>	ОК 1, ОК 5
	2	<b>Взаимное расположение двух прямых.</b> 1. Угол между прямыми. 2. Перпендикулярные прямые. 3. Расстояние от точки до прямой.	<b>2</b>	

	3	<b>Кривые второго порядка.</b> 1. Линии второго порядка на плоскости. 2. Окружность. Эллипс. 3. Гипербола. Парабола	2	
	<b>Практические занятия:</b>		2	
	14	Уравнения прямой на плоскости. Взаимное расположение двух прямых		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Решение геометрических задач с использованием уравнений прямых и кривых второго порядка на плоскости, написание сообщений, докладов, создание презентации по темам. Выполнение индивидуальных заданий.		1	
<b>Самостоятельная работа при подготовке экзамена</b>			<b>8</b>	
<b>консультация</b>			<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>			<b>8</b>	
<b>Всего:</b>			<b>124</b>	

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

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 должен иметь печатные и/или электронные образовательные и информационные ресурсы, рекомендуемых для использования в образовательном процессе

##### **3.2.1. Основные электронные издания**

1. Бардушкин, В.В. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений СПО: в 2 т. / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. - Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2018.
2. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для студ. учреждений СПО. - Москва: Юрайт, 2019.
3. Дадаян, А.А. Математика: учебник для студ. учреждений СПО. - 3-е изд. - Москва: ИНФРА-М, 2019.
4. Тычинская, Т.Я. Производная и её приложения: учебное пособие для студ. учреждений СПО / Т.Я. Тычинская. - Москва: ИНФРА-М, 2018.
5. Шипова, Л.И. Математика: учебное пособие для студ. учреждений СПО / Л.И. Шипова, А.Е. Шипов. — Москва: ИНФРА-М, 2019.
6. Элементы линейной алгебры: учебник и практикум для студ. учреждений СПО/под ред. Н.Ш.Кремера. – Москва: Юрайт, 2019.

##### **3.2.2. Дополнительные источники**

1. Березина, Н.А. Математика: учебное пособие для высших и средних учебных заведений/ Н.А. Березина, Е.Л. Максина. - Москва: РИОР: Инфра-М, 2013.
2. Богомолов, Н.В. Практические занятия по математике: учебное пособие/Н.В.Богомолов. - 10-е изд. – Москва: Высшая школа, 2009.
3. Григорьев, С.Г. Математика: учебник для студ. учреждений СПО/С.Г.Григорьев, С.В.Иволгина. - Москва: Академия, 2014.
4. Григорьев В.П. Сборник задач по высшей математике: учебное пособие для студентов учреждений СПО / В.П.Григорьев, Т.Н.Сабурова. – Москва: Академия, 2014.
5. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике: учебное пособие/А.А.Дадаян. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2018.
6. Майоровская, С. В. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений СПО/ С. В.Майоровская, О.Н.Поддубная, Л.В. Станишевская. - Мн.: Выш. шк., 2010.
7. Шершневу, В.Г. Основы линейной алгебры и аналитической геометрии: учебное пособие/В.Г.Шершневу. - Москва: ИНФРА-М, 2014.
8. Exponenta.ru: образовательный математический сайт.- URL: <http://www.exponenta.ru/>.

9. MATH24.ru. Математический анализ: образовательный сайт. - URL:  
<http://www.math24.ru/>.

**4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
«ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

<i>Результаты обучения</i>	<i>Критерии оценки</i>	<i>Формы и методы оценки</i>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии</li><li>• Основы дифференциального и интегрального исчисления</li><li>• Основы теории комплексных чисел</li></ul>		