


ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»  
(СПбГУТ)

АРХАНГЕЛЬСКИЙ КОЛЛЕДЖ ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ  
ИМ. Б.Л. РОЗИНГА (ФИЛИАЛ) СПбГУТ  
(АКТ (Ф) СПбГУТ)

УТВЕРЖДАЮ

Зам. директора по учебной работе

 М.А. Цыганкова

8 04 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ  
ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

по специальности:

09.02.01 – Компьютерные системы и комплексы

г. Архангельск  
2023

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы и в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Информационных технологий и математических дисциплин  
Протокол № 7 от 3 апреля 2023 г.  
Председатель Нехлебаева М.Н. Нехлебаева

Составитель:  
В.В. Старостина, преподаватель первой квалификационной категории АКТ  
(ф) СПбГУТ.

## СОДЕРЖАНИЕ

1	ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	4
2	СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	6
3	УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	13
4	КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ	15

# **1 ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01. ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

## **1.1 Область применения программы**

Рабочая программа учебной дисциплины является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС по специальности СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## **1.2 Место учебной дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена**

Дисциплина входит в математический и общий естественнонаучный цикл.

## **1.3 Цель и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины**

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен уметь:

- Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- Применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- Решать дифференциальные уравнения.

В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен знать:

- Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- Основы дифференциального и интегрального исчисления.

## **1.4 Перечень формируемых компетенций**

Общие компетенции (ОК):

- ОК 1 Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес
- ОК 2 Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество
- ОК 3 Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность
- ОК 4 Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития
- ОК 5 Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности
- ОК 6 Работать в коллективе и команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями

- ОК 7 Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), результат выполнения заданий
- ОК 8 Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации
- ОК 9 Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности

Профессиональные компетенции (ПК):

- ПК 1.2. Разрабатывать схемы цифровых устройств на основе интегральных схем разной степени интеграции.
- ПК 1.4. Проводить измерения параметров проектируемых устройств и определять показатели надежности.
- ПК 2.2 Производить тестирование, определение параметров и отладку микропроцессорных систем.

Личностные результаты (ЛР): ЛР1-ЛР12, ЛР13, ЛР15, ЛР16, ЛР18, ЛР21,ЛР22

### **1.5 Количество часов на освоение рабочей программы учебной дисциплины**

- максимальной учебной нагрузки обучающегося 240 часов, в том числе:
- обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 160 часов,
  - самостоятельной работы обучающегося 80 часов.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

Вид учебной работы	Объем часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>240</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>160</b>
в том числе:	
лабораторные занятия	0
практические занятия	40
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<b>80</b>
в том числе:	
Выполнение домашней контрольной работы	17
работа с учебной литературой, конспектами лекций	14
подготовка к практическим занятиям	9
Решение задач	40
<b>Промежуточная аттестация в форме зачета (1 семестр)/экзамена(2 семестр)</b>	

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа студентов	Объем часов	Уровень освоения
<b>Введение</b>		<b>2</b>	<b>2</b>
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>		<b>28</b>	
<b>Тема 1.1. Матрицы и определители</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	
	1 Матрицы. Действия с матрицами и их свойства. Элементарные преобразования матриц.	2	2
	2 Определители матриц. Свойства определителей.	2	2
	3 Минор и алгебраическое дополнение.	2	2
	4 Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы.	2	3
	<b>Практическое занятие</b>	<b>4</b>	2
	1 Выполнение действий над матрицами	2	
	2 Нахождение обратной матрицы	2	
<b>Тема 1.2. Системы линейных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1 Метод Крамера и метод Гаусса для решения систем линейных уравнений.	2	2
	2 Матричный метод решения систем линейных уравнений	2	2
	<b>Практическое занятие</b>	<b>2</b>	
	3 Решение систем линейных уравнений		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>10</b>	
	1 Решение задач по теме: «Вычисление определителей высших порядков»	2	
	2 Решение задач по теме: «Решение систем линейных уравнений»	4	
3 Работа с учебной литературой: «Однородные и неоднородные системы линейных уравнений»	4		
<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>		<b>27</b>	
<b>Тема 2.1 Векторы в пространстве</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>4</b>	
	1 Векторы в пространстве	2	
	2 Решение задач по теме «Векторы в пространстве»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>	<b>3</b>	
	Домашняя работа «Вектора в пространстве»	3	

<b>Тема 2.2. Прямая на плоскости</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Прямая на плоскости. Уравнение прямой через две точки, параметрическое, каноническое уравнение прямой, общее уравнение прямой	2	2
	2	Угол между прямыми. Условия параллельности и перпендикулярности. Расстояние от точки до прямой	2	2
	<b>Практическое занятие</b> 4 Составление уравнений прямых		<b>2</b>	3
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>4</b>	
	1	Подготовка к практическому занятию: «Составление уравнений прямых»	2	
	2	Работа с учебной литературой: «Нахождение угла между прямыми»	2	
<b>Тема 2.3. Кривые второго порядка</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>6</b>	
	1	Кривые второго порядка. Окружность, эллипс	2	2
	2	Кривые второго порядка. Гипербола, парабола	2	2
	3	Составление уравнений кривых второго порядка. Исследование кривых второго порядка	2	2,3
	<b>Практическое занятие</b> 5 Составление уравнений кривых второго порядка		<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся:</b>		<b>2</b>	
	Решение практических задач: «Кривые второго порядка»		2	
<b>Раздел 3. Основы теории комплексных чисел</b>			<b>13</b>	
<b>Тема 3.1. Алгебраическая форма комплексного числа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>2</b>	
	1	Алгебраическая форма комплексного числа. Геометрическое представление комплексных чисел	2	2,3
<b>Тема 3.2. Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>4</b>	
	1	Тригонометрическая и показательная формы комплексного числа.	2	2
	2	Перевод чисел из одной формы в другую	2	2,3
	<b>Практическое занятие</b> 6 Выполнение действий с комплексными числами		<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>5</b>	
	Решение практических задач: «Перевод комплексных чисел из одной формы в другую»		3	
	Решение практических задач: «Решение квадратных уравнений с отрицательным		2	



	дискриминантом»			
<b>Раздел 4. Основы математического анализа</b>		<b>170</b>		
<b>Тема 4.1. Теория пределов</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>10</b>		
	1	Предел числовой последовательности, его свойства.	2	
	2	Предел функции, его свойства.	2	
	3	Бесконечно большие и бесконечно малые функции. Основные теоремы о пределах	2	
	4	Замечательные пределы. Раскрытие неопределенностей различных видов	2	
	5	Односторонние пределы. Непрерывные функции, их свойства. Точки разрыва, их классификация	2	
	<b>Практическое занятие</b>		<b>2</b>	
	7	Вычисление пределов функций		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>6</b>	
	Домашняя работа: «Исследование функций на непрерывность»		6	
<b>Тема 4.2. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>16</b>		
	1	Производные основных элементарных функций, правила дифференцирования.	2	
	2	Производная сложной, неявной, параметрической функции.	2	
	3	Логарифмическое дифференцирование	2	
	4	Производные высших порядков. Дифференциал функции. Правило Лопиталья	2	
	5	Экстремумы функции. Признаки монотонности.	2	
	6	Направление выпуклости и точки перегиба.	2	
	7	Наибольшее и наименьшее значение функции	2	
	8	Исследование функций и построение графиков	2	
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	
	8	Вычисление производных функций		
	9	Дифференциал функции		
	10	Исследование функций и построение графиков.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>10</b>	
	1	Работа с учебной литературой: «Вычисление пределов с помощью правил Лопиталья»	2	
	2	Решение практических задач: «Производная неявной параметрической функции»	2	
	3	Выполнение домашней работы: «Нахождение производных функций».	3	
	4	Выполнение домашней работы: «Исследование функций и построение графиков	3	

		функций».		
<b>Тема 4.3. Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>24</b>	
	1	Первообразная функции. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица основных интегралов.	2	2
	2	Непосредственное вычисление неопределенных интегралов	2	2
	3	Метод замены переменной	2	2,3
	4	Метод интегрирования по частям	2	2,3
	5	Интегрирование функций, содержащих квадратный трёхчлен	2	2,3
	6	Интегрирование дробно-рациональных функций	2	2,3
	7	Интегрирование иррациональных функций	2	2,3
	8	Интегрирование тригонометрических функций. Универсальная подстановка	2	2,3
	9	Определенный интеграл. Формула Ньютона-Лейбница. Геометрический смысл определенного интеграла.	2	2
	10	Интегрирование заменой переменной в определенном интеграле	2	2
	11	Интегрирование по частям в определенном интеграле	2	2,3
	12	Приложения определенного интеграла: площадь плоской фигуры, длина дуги, объем тела вращения	2	2,3
	<b>Практические занятия</b>		<b>8</b>	
	11	Вычисление неопределенных интегралов методом подстановки и по частям	2	
	12	Вычисление неопределенных интегралов рациональных дробей, иррациональных и тригонометрических функций	2	
	13	Вычисление определенных интегралов	2	
	14	Применение определенных интегралов при решении геометрических и физических задач	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>9</b>	
	1	Подготовка к практическому занятию: «Вычисление неопределенных интегралов рациональных дробей, тригонометрических функций»	3	
2	Подготовка к практическому занятию: «Применение определенных интегралов при решении геометрических и физических задач»	3		
3	Выполнение домашней работы: «Неопределенный и определенный интеграл».	3		
<b>Тема 4.4. Дифференциальное исчисление функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>12</b>	
	1	Функции нескольких переменных. Предел функции двух переменных	2	2
	2	Частные производные функции нескольких переменных. Полный дифференциал	2	2

нескольких переменных	3	Дифференциалы функции нескольких переменных.	2	2,3
	4	Вычисление частных производных и полного дифференциала	2	2,3
	5	Экстремум функции двух переменных	2	2,3
	6	Наибольшее и наименьшее значения функции	2	2,3
	<b>Практическое занятие</b>			
	15	Вычисление частных производных и полного дифференциала функции нескольких переменных.	<b>2</b>	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>8</b>	
	1	Решение практических задач: «Нахождение экстремума функции двух переменных»	5	
2	Решение практических задач: «Наибольшее и наименьшее значение функции двух переменных»	3		
Тема 4.5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>8</b>	
	1	Двойной интеграл, свойства двойного интеграла, его геометрический смысл	2	2
	2	Методы вычисления двойных интегралов	2	2,3
	3	Двойной интеграл в полярных координатах	2	2,3
	4	Применение двойного интеграла. Площадь плоской фигуры	2	3
	<b>Практическое занятие</b>		<b>4</b>	
	16	Вычисление двойных интегралов.	2	
	17	Решение задач: « Приложение двойных интегралов»	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>12</b>	
	1	Работа с учебной литературой	6	
	2	Решение практических задач на приложения двойных интегралов.	6	
Тема 4.6. Дифференциальные уравнения	<b>Содержание учебного материала</b>		<b>16</b>	
	1	Основные понятия теории дифференциальных уравнений	2	2
	2	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными	2	2
	3	Однородные дифференциальные уравнения первого порядка	2	2
	4	Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.	2	2,3
	5	Дифференциальные уравнения второго порядка, их виды	2	2
	6	Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами	2	2,3
	7	Решение дифференциальных уравнений второго порядка.	2	3

	8	Решение прикладных задач	2	3
	<b>Практические занятия</b>		<b>6</b>	
	18	Решение дифференциальных уравнений первого порядка с разделяющимися переменными	2	
	19	Решение линейных дифференциальных уравнений первого порядка.	2	
	20	Решение дифференциальных уравнений второго порядка	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		<b>11</b>	
	1	Решение практических задач прикладного характера.	11	
<b>ВСЕГО</b>			<b>240</b>	

Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:

1. – **ознакомительный** (узнавание ранее изученных объектов, свойств);
2. – **репродуктивный** (выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством)
3. – **продуктивный** (планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач)

### **3 УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

#### **3.1 Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы учебной дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование кабинета математических дисциплин:

доска аудиторная – 1 шт., стол ученический ДСП – 14 шт., стул ученический – 28 шт., шкаф с антресолюю – 1 шт., шкаф книжный – 2 шт., таблица «Многогранники» – 1 шт., таблица «Стереометрия» – 1 шт., циркуль деревянный – 1 шт.

#### **3.2. Информационное обеспечение обучения**

##### **Перечень учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы**

###### **Основные источники:**

1. Бардушкин, В.В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Электрон. дан. — Москва: КУРС: ИНФРА-М, 2020. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1079342> . - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст электронный.

2. Бардушкин, В.В. Математика. Элементы высшей математики: учебник: в 2 т. Т. 2 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Электрон. дан. — Москва: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2020. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). — Режим доступа: <https://znanium.com/catalog/product/1047417>. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст электронный.

3. Богомолов, Н. В. Математика : учебник для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов, П. И. Самойленко. — 5-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 401 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-07878-7 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449006>. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст электронный.

4. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 1 : учебное пособие для вузов / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 326 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-06894-8 // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490664>. - Режим доступа: для зарегистрированных пользователей. – Текст электронный.

5. Богомолов, Н. В. Практические занятия по математике в 2 ч. Часть 2 : учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 11-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020.

— 251 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-08803-8. // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/449004>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.

#### **Дополнительные источники:**

1. Богомолов, Н. В. Математика. Задачи с решениями учебное пособие для среднего профессионального образования / Н. В. Богомолов. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2023. — 755 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-16211-0. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/530620> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. - Текст : электронный.

2. Дадаян, А. А. Математика : учебник / А.А. Дадаян. — 3-е изд., испр. и доп. — Москва : ИНФРА-М, 2020. — 544 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-16-102338-9. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1097484>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.

3. Кремер, Н. Ш. Элементы линейной алгебры : учебник и практикум для среднего профессионального образования / Н. Ш. Кремер, М. Н. Фридман, И. М. Тришин ; под редакцией Н. Ш. Кремера. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2020. — 422 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-09975-1. — URL: <https://urait.ru/bcode/450697>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.

4. Привалов, И. И. Аналитическая геометрия : учебник для среднего профессионального образования / И. И. Привалов. — 40-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2021. — 233 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-8774-4. — URL: <https://urait.ru/bcode/471392> - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.

5. Шипачев, В.С. Высшая математика : учебник / В.С. Шипачев. — Москва : ИНФРА-М, 2019. — 479 с. — (Высшее образование). — [www.dx.doi.org/10.12737/5394](http://www.dx.doi.org/10.12737/5394). - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/product/990716>. - Режим доступа: для зарегистрир. пользователей. – Текст электронный.

## 4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения практических занятий, тестирования, а также выполнения обучающимися индивидуальных заданий.

<b>Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)</b>	<b>Формы и методы контроля и оценки результатов обучения</b>
<b>Освоенные умения</b>	
Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений.	<b>Текущий контроль:</b> Практические работы №1-№3, Наблюдение Анализ Экспертная оценка
Применять методы дифференциального и интегрального исчисления.	<b>Текущий контроль:</b> Практические работы №6-№17 Наблюдение Анализ Экспертная оценка
Решать дифференциальные уравнения.	<b>Текущий контроль:</b> Практические работы №18- №20 Наблюдение Анализ Экспертная оценка
<b>Усвоенные знания</b>	
Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос Практические занятия №1-7
Основы дифференциального и интегрального исчисления.	<b>Текущий контроль:</b> Устный и письменный опрос Практические занятия №8-20
	<b>Промежуточная аттестация в форме зачета; экзамена</b>