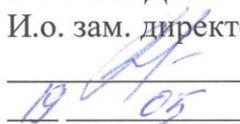


**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«САНКТ-ПЕТЕРБУРГСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ТЕЛЕКОММУНИКАЦИЙ ИМ. ПРОФ. М.А. БОНЧ-БРУЕВИЧА»
(СПбГУТ)**

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

УТВЕРЖДАЮ

И.о. зам. директора по учебной работе


_____ М.А. Цыганкова

2022 г.

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

по специальности:

09.02.06 Сетевое и системное администрирование

г. Архангельск
2022

Рабочая программа учебной дисциплины составлена на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование, примерной основной образовательной программы по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование и в соответствии с учебным планом по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена цикловой комиссией Информационных технологий и математических дисциплин
Протокол № 9 от 19 мар 2022 г.
Председатель  С.В. Лукина

Составитель:
Л.С. Хромова, преподаватель первой квалификационной категории
АКТ (ф) СПбГУТ.

СОДЕРЖАНИЕ

| | | |
|---|---|----|
| 1 | ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 4 |
| 2 | СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 5 |
| 3 | УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 12 |
| 4 | КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ | 14 |

1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ЕН.01 ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

1.1 Место дисциплины в структуре образовательной программы:

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» является обязательной частью математического и общего естественнонаучного цикла образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности 09.02.06 Сетевое и системное администрирование.

1.2 Планируемые результаты освоения дисциплины:

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания

| Код ПК, ОК, ЛР | Умения | Знания |
|---------------------------------------|--|---|
| ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 | Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений. | Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии. |
| ОК 05 ОК 09 ОК 10 | Определять предел последовательности, предел функции. | Основы дифференциального и интегрального исчисления. |
| ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 | Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач. Решать дифференциальные уравнения. Пользоваться понятиями теории комплексных чисел. | Основы теории комплексных чисел. |

2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

| Вид учебной работы | Объем часов |
|--|--------------------|
| Объем учебной дисциплины | 124 |
| Самостоятельная работа | 22 |
| Консультации | 2 |
| Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем | 92 |
| в том числе: | |
| теоретическое обучение | 64 |
| практические занятия | 28 |
| Промежуточная аттестация в форме: - , экзамена | 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 часов | Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы |
|--|--|-------------|---|
| Раздел 1 Математический анализ | | 116 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| Тема 1.1 Матрицы и определители | Содержание учебного материала | 8 | |
| | 1 Понятие матрицы | 2 | |
| | 2 Действия над матрицами | 2 | |
| | 3 Определитель матрицы | 2 | |
| | 4 Обратная матрица. Ранг матрицы | 2 | |
| | Практические занятия | 2 | |
| | 1 Выполнение действий над матрицами. Вычисление определителей | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1,5 | |
| | 1 Выполнение практических заданий по теме «Действия над матрицами» | 1 | |
| 2 Выполнение практических заданий по теме «Вычисление определителей» | 0,5 | | |
| Тема 1.2 Системы линейных уравнений | Содержание учебного материала | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 |
| | 1 Основные понятия системы линейных уравнений | 2 | |
| | 2 Правило решения произвольной системы линейных уравнений | 2 | |
| | 3 Решение системы линейных уравнений методом Гаусса | 2 | |
| | Практические занятия | 2 | |

| | | | | |
|--|---|--|------------|---|
| | 2 | Решение систем линейных уравнений | 2 | ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 1,5 | |
| | 3 | Выполнение практических заданий по теме «Решение систем линейных уравнений» | 1 | |
| | 4 | Тестирование по теме «Матрицы и системы линейных уравнений» | 0,5 | |
| Тема 1.3 Векторы и действия с ними | Содержание учебного материала | | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | 1 | Определение вектора. Операции над векторами, их свойства | 2 | |
| | 2 | Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов | 2 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 3 | Операции над векторами. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 0,5 | |
| | 5 | Выполнение практических заданий по теме «Векторы и действия с ними» | 0,5 | |
| Тема 1.4 Аналитическая геометрия на плоскости | Содержание учебного материала | | 8 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | 1 | Уравнение прямой на плоскости | 2 | |
| | 2 | Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой | 2 | |
| | 3 | Линии второго порядка на плоскости | 2 | |
| | 4 | Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости | 2 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 4 | Составление уравнений прямых. Составление уравнений кривых второго порядка | 2 | |

| | | | | |
|--|---|---|------------|---|
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 0,5 | |
| | 6 | Тестирование по теме «Уравнения прямых и кривых второго порядка» | 0,5 | |
| Тема 1.5 Комплексные числа | Содержание учебного материала | | 2 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | 1 | Понятие комплексного числа. Формы комплексных чисел. Действия над комплексными числами в различных формах | 2 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 5 | Выполнение действий над комплексными числами в различных формах | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 0,5 | |
| | 7 | Тестирование по теме «Комплексные числа» | 0,5 | |
| Тема 1.6 Теория пределов | Содержание учебного материала | | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | 1 | Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов | 2 | |
| | 2 | Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей | 2 | |
| | 3 | Односторонние пределы, классификация точек разрыва | 2 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 6 | Вычисление пределов, раскрытие неопределенностей | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 0,5 | |
| | 8 | Тестирование по теме «Пределы» | 0,5 | |
| Тема 1.7 Дифференциальное исчисление функции одной действительной | Содержание учебного материала | | 6 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 |
| | 1 | Определение производной | 2 | |
| | 2 | Производные и дифференциалы высших порядков | 2 | |
| | 3 | Полное исследование функции. Построение | 2 | |

| | | | | |
|---|---|--|----------|---|
| переменной | | графиков | | ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 7 | Вычисление производных функций | 2 | |
| | 8 | Исследование функций и построение их графиков | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 2 | |
| | 9 | Выполнение практических заданий по теме «Вычисление производных функций» | 1 | |
| | 10 | Выполнение практических заданий по теме «Исследование функций и построение их графиков» | 1 | |
| Тема 1.8 Интегральное исчисление функции одной действительной переменной | Содержание учебного материала | | 8 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | 1 | Неопределенный интеграл и его свойства | 2 | |
| | 2 | Определенный интеграл и его свойства | 2 | |
| | 3 | Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования | 2 | |
| | 4 | Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов | 2 | |
| | Практические занятия | | 4 | |
| | 9 | Вычисление неопределённых интегралов | 2 | |
| | 10 | Вычисление определенных интегралов | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 2 | |
| | 11 | Выполнение практических заданий по теме «Вычисление неопределённых интегралов» | 1 | |
| | 12 | Выполнение практических заданий по теме «Вычисление определённых интегралов» | 1 | |
| Тема 1.9 Дифференциальное исчисление функции нескольких | Содержание учебного материала | | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 |
| | 1 | Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких | 2 | |

| | | | | |
|---|---|---|------------|---|
| действительных переменных | | переменных | | ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | 2 | Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков | 2 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 11 | Нахождение частных производных и полного дифференциала функции двух переменных | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 1,5 | |
| | 13 | Выполнение практических заданий по теме «Дифференциальное исчисление функции двух переменных» | 1 | |
| | 14 | Тестирование по теме «Дифференциальное исчисление» | 0,5 | |
| Тема 1.10 Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных | Содержание учебного материала | | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 ОК 05 ОК 09 ОК 10 ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | 1 | Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы | 2 | |
| | 2 | Приложение двойных интегралов | 2 | |
| | Практические занятия | | 2 | |
| | 12 | Вычисление двойных интегралов. Решение задач на приложения двойных интегралов | 2 | |
| | Самостоятельная работа обучающихся | | 1,5 | |
| | 15 | Выполнение практических заданий по теме «Интегральное исчисление функции двух переменных» | 1 | |
| | 16 | Тестирование по теме «Интегральное исчисление» | 0,5 | |
| Тема 1.11 Теория рядов | Содержание учебного материала | | 4 | ОК 01 ОК 02 ОК 03 ОК 04 |
| | 1 | Определение числового ряда. Свойства рядов | 2 | |
| | 2 | Функциональные последовательности и ряды. Исследование сходимости рядов | 2 | |

| | | | |
|--|--|------------|---------------------------------|
| | Практические занятия | 2 | ОК 05 |
| 13 | Исследование сходимости числовых и функциональных рядов | 2 | ОК 09 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1 | ОК 10 |
| <i>17</i> | Выполнение практических заданий по теме «Исследование сходимости числовых рядов» | 0,5 | ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| <i>18</i> | Выполнение практических заданий по теме «Исследование сходимости функциональных рядов» | 0,5 | |
| Тема 1.12 Обыкновенные дифференциальные уравнения | Содержание учебного материала | 4 | ОК 01 |
| 1 | Общее и частное решение дифференциальных уравнений | 2 | ОК 02 |
| 2 | Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Решение дифференциальных уравнений 2-го порядка | 2 | ОК 03 |
| | Практические занятия | 2 | ОК 04 |
| 14 | Решение дифференциальных уравнений первого и второго порядка | 2 | ОК 05 |
| | Самостоятельная работа обучающихся | 1 | ОК 09 |
| <i>19</i> | Выполнение практических заданий по теме «Решение дифференциальных уравнений» | 1 | ОК 10 |
| | Консультации | 2 | ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| | Промежуточная аттестация | 8 | ОК 01 |
| | Самостоятельные занятия | 8 | ОК 02, ОК 03 |
| <i>20</i> | Подготовка к экзамену | 8 | ОК 04, ОК 05 |
| | | | ОК 09, ОК 10 |
| | | | ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21 |
| 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: доска аудиторная – 1 шт., стол ученический ДСП – 14 шт., стул ученический – 28 шт., шкаф д с антресолю – 1 шт., шкаф книжный – 2 шт., таблица «Многогранники» – 1 шт., таблица «Стереометрия» – 1 шт., циркуль деревянный – 1 шт.

3.2 Информационное обеспечение реализации программы

3.2.1. Основные печатные и электронные издания:

1. Алексеев, Г. В. Высшая математика. Теория и практика : учебное пособие для СПО / Г. В. Алексеев, И. И. Холявин. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 236 с. — ISBN 978-5-4486-0755-4, 978-5-4488-0253-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/81274> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Алпатов, А. В. Математика : учебное пособие для СПО / А. В. Алпатов. — 2-е изд. — Саратов : Профобразование, Ай Пи Эр Медиа, 2019. — 162 с. — ISBN 978-5-4486-0403-4, 978-5-4488-0215-7. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80328> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3. 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. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1235904> - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.

4. 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, 2021. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1178146> - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.

5. Богомолов, Н.В. Математика: учебник для среднего профессионального образования /Н.В.Богомолов. - Москва: Юрайт, 2020. — URL: <https://urait.ru/bcode/449006> - Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.

6. Матвеева, Т. А. Математика : учебное пособие для СПО / Т. А. Матвеева, Н. Г. Рыжкова, Л. В. Шевелева ; под редакцией Д. В. Александрова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 215 с. — ISBN 978-5-4488-0397-0, 978-5-7996-2868-0. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой

образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87821> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

7. Новак, Е. В. Высшая математика. Алгебра : учебное пособие для СПО / Е. В. Новак, Т. В. Рязанова, И. В. Новак ; под редакцией Т. В. Рязановой. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 115 с. — ISBN 978-5-4488-0484-7, 978-5-7996-2821-5. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87795> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

8. Сикорская, Г. А. Алгебра и теория чисел : учебное пособие для СПО / Г. А. Сикорская. — Саратов : Профобразование, 2020. — 303 с. — ISBN 978-5-4488-0612-4. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/91847> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

9. Элементы высшей математики : учебное пособие для СПО / В. И. Белоусова, Г. М. Ермакова, М. М. Михалева [и др.] ; под редакцией Б. М. Веретенникова. — 2-е изд. — Саратов, Екатеринбург : Профобразование, Уральский федеральный университет, 2019. — 296 с. — ISBN 978-5-4488-0395-6, 978-5-7996-2795-9. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/87794> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

3.2.2 Дополнительные источники:

1. Березина, Н. А. Высшая математика : учебное пособие / Н. А. Березина. — 2-е изд. — Саратов : Научная книга, 2019. — 158 с. — ISBN 978-5-9758-1888-1. — Текст : электронный // Электронный ресурс цифровой образовательной среды СПО PROФобразование : [сайт]. — URL: <https://profspo.ru/books/80978> — Режим доступа: для авторизир. пользователей

2. Дадаян, А.А. Сборник задач по математике: учебное пособие для среднего профессионального образования /А.А. Дадаян. – Москва: Форум: ИНФРА-М, 2018.- URL: <https://znanium.com/catalog/product/970454>— Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.

3. Юхно, Н. С. Математика: учебник для студ. учрежд. СПО / Н.С. Юхно. — Москва: ИНФРА-М, 2021. - URL: <https://znanium.com/catalog/product/1002604> Режим доступа: для зарегистр. пользователей. – Текст электронный.

4 КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

| Результаты обучения | Критерии оценки | Методы оценки |
|---|--|--|
| <p>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии. - Основы дифференциального и интегрального исчисления. – Основы теории комплексных чисел. | <p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы</p> | <ul style="list-style-type: none"> – тестирование; – оценка результатов выполнения практических работ №№1-14; – оценка результатов выполнения самостоятельных работ; – экзамен |
| <p>Перечень умений, осваиваемых в рамках дисциплины:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений. - Определять предел последовательности, предел функции. - Применять методы дифференциального и интегрального исчисления. - Использовать методы дифференцирования и интегрирования для решения практических задач. - Решать дифференциальные уравнения. | <p>недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p> <p>«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</p> | <ul style="list-style-type: none"> – оценка результатов выполнения практических работ №№1-14; – оценка результатов выполнения самостоятельных работ; – экзамен |

| | | |
|---|---|--|
| <p>- Пользоваться понятиями теории комплексных чисел.</p> | <p>содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно» - теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки.</p> | |
| <p>ЛР 1-ЛР 12, ЛР 16, ЛР 18, ЛР 21</p> | <p>Учитываются в ходе оценивания знаний и умений по учебной дисциплине.</p> | |