

**СОЧИНСКИЙ ИНСТИТУТ (ФИЛИАЛ)  
федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ДРУЖБЫ НАРОДОВ ИМЕНИ ПАТРИСА ЛУМУМБЫ»**

Отделение среднего профессионального образования

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Петенко Александр Тимофеевич  
Должность: Директор  
Дата подписания: 28.04.2023  
Уникальный программный ключ:  
28acbc88a6d3ce11b5b992501f9a43df0bc7b81d

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

**"Элементы высшей математики"**

---

(наименование дисциплины)

**Освоение учебной дисциплины ведется в рамках реализации основной образовательной программы среднего профессионального образования (ОП СПО):**

**09.02.07 Информационные системы и программирование**

---

(код и наименование специальности/профессии ОП СПО)

**Квалификация:**

**специалист по информационным системам**

---

(наименование квалификации)

Сочи,  
2023 г.

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## ЕН.01 Элементы высшей математики

*название дисциплины*

### 1.1. Область применения программы

Программа учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики является частью программы подготовки специалистов среднего звена в соответствии с ФГОС "Федеральный государственный образовательный стандарт среднего профессионального образования по специальности 09.02.07 ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ И ПРОГРАММИРОВАНИЕ (приказ Минобрнауки России от 09.12.2016 г. № 1547)"

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

Учебная дисциплина ЕН.01 Элементы высшей математики входит в Математический и общий естественнонаучный цикл Профессиональной подготовки.

### 1.3. Цели и задачи – требования к результатам освоения учебной дисциплины.

Основная цель – способствовать формированию общих и профессиональных компетенций посредством приобретения знаний, умений и навыков.

#### **В результате освоения учебной дисциплины студент должен знать:**

основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;  
основы дифференциального и интегрального исчисления;  
основы теории комплексных чисел.

#### **В результате освоения учебной дисциплины студент должен уметь:**

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.

#### **В результате освоения учебной дисциплины студент должен иметь навыки и (или) опыт деятельности:**

решении прикладных задач

### 1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы учебной дисциплины:

Объем программы 156 часов, в том числе:  
аудиторной учебной нагрузки обучающегося 120 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 24 часов.

## 2. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

*Таблица 1. Виды учебной работы по периодам освоения ООП СПО для формы обучения - очная.*

Вид учебной работы	Всего, ак. ч.	Семестр(-ы)					
		3	4				
<b>Контактная (аудиторная) работа (всего)</b>	120	60	60				
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
лекции (если предусмотрено)	48	24	24				
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-	-				
лабораторные занятия (если предусмотрено)	-	-	-				
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-	-				
практические занятия (если предусмотрено)	72	36	36				
в том числе в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-	-				
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	24	12	12				
в том числе:	-	-	-	-	-	-	-
в форме практической подготовки (если предусмотрено)	-	-	-				
Часов на контроль:	12	-	12				
Промежуточная аттестация в форме: (зачет/дифзачет/экзамен)	-	Др	Эк				
Общая трудоемкость час	156	72	84				

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины ЕН.01 Элементы высшей математики

Таблица 2. Содержание дисциплины/МДК по видам учебной работы

НАИМЕНОВАНИЕ РАЗДЕЛА ДИСЦИПЛИНЫ	Вид учебной работы*	Кол-во часов
Содержание раздела (темы)		
<b>Раздел 1. Последовательности и пределы</b>		<b>24</b>
Последовательности	Лек	2
Числовые последовательности. Монотонные, ограниченные последовательности.		
Последовательности	Пр	2
Анализ числовых последовательностей		
Предел числовой последовательности	Лек	2
Предел последовательности. Свойства предела		
Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности.	Пр	2
Признак сходимости монотонной последовательности. Число $e$ .		
Вычисление пределов	Пр	2
Вычисление пределов		
Предел числовой последовательности	СР	2
Предел функции	Лек	2
Предел функции, свойства предела. Замечательные пределы. Односторонние пределы. Предел суммы, произведения и частного двух функций.		
Вычисление пределов	Пр	2
Метод эквивалентных бесконечно малых. Вычисление пределов.		
Непрерывность функции	Лек	2
Непрерывность функции, свойства непрерывных функций. Теорема о нуле, теорема Вейерштрасса. Точки разрыва, их классификация		
Исследование непрерывных функций	Пр	2

Нахождение точек разрыва	Пр	2
Непрерывность функции	СР	2
<b>Раздел 2. Дифференциальное исчисление</b>	<b>28</b>	
Производная функции. Дифференциал	Лек	2
Понятие производной функции. Дифференцируемость функции. Производные основных элементарных функции. Дифференциал функции. Производная сложной функции. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного. Физический и геометрический смысл производных		
Нахождение производных функций	Пр	2
Приближенное вычисление значения функции в точке	Пр	1
Раскрытие неопределенностей, правило Лопиталя	Пр	1
Производная функции. Дифференциал	СР	2
Производные и дифференциалы высших порядков	Лек	2
Приближенное вычисление значения функции	Пр	2
Приложения производной к исследованию функций	Лек	2
Приложение производной к исследованию функций: возрастание и убывание функций, условия возрастания и убывания, экстремумы функций, необходимое условие существования экстремума. Выпуклые функции. Точки перегиба. Асимптоты.		
Нахождение экстремумов с помощью первой производной.	Пр	2
Полное исследование функции.	Пр	2
Приложения производной к исследованию функций	СР	2
Частные производные и дифференциалы высших порядков	Лек	2
Функции нескольких действительных переменных. Основные понятия. Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Свойства. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков		
Нахождение частных производных функций	Пр	2
Полный дифференциал	Пр	2
Решение задач	Пр	2
<b>Раздел 3. Интегральное исчисление</b>	<b>30</b>	
Первообразная и неопределенный интеграл	Лек	2
Неопределенный интеграл, его свойства. Таблица основных интегралов. Методы интегрирования		
Методы интегрирования	Пр	2
Интегрирование по частям. Метод замены переменной интегрирования. Интегрирование рациональных и иррациональных функций.		
Первообразная и неопределенный интеграл	СР	2
Определенный интеграл	Лек	2
Определенный интеграл, его свойства. Основная формула интегрального исчисления.		
Методы интегрирования определенных интегралов	Лек	2
Интегрирование заменой переменной в определенном интеграле. Интегрирование по частям в определенном интеграле.	Пр	2
Вычисление определенных интегралов различными методами	Пр	2
Определенный интеграл	СР	2
Приложения определенного интеграла	Лек	2
Приложения определенного интеграла в геометрии. Нахождение площадей фигур		
Зачет	Пр	2
Несобственный интеграл	Лек	2
Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования. Понятие несобственных интегралов от неограниченных функций		

Вычисление несобственных интегралов	Пр	2
Двойной интеграл и его приложения	Лек	2
Двойные интегралы и их свойства. Повторные интегралы. Приложения двойных интегралов.		
Сведение двойных интегралов к повторным в случае областей 1 и 2 типа	Пр	2
Вычисление площадей фигур и объемов тел		
Двойной интеграл и его приложения	СР	2
<b>Раздел 4. Обыкновенные дифференциальные уравнения</b>	<b>14</b>	
ОДУ первого порядка	Лек	2
Определение обыкновенных дифференциальных уравнений. Общее и частное решения. Однородные уравнения 1-го порядка. Уравнения, приводящиеся к однородным. Уравнения с разделёнными и разделяющимися переменными. Линейные однородные и неоднородные уравнения 1-го порядка		
Решение задачи Коши. Решение ОДУ 1 порядка	Пр	4
Решение задач		
ОДУ первого порядка	СР	2
Дифференциальные уравнения высших порядков	Лек	2
ДУ 2-го порядка. ДУ, допускающие понижение степеней. Линейные однородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Линейные неоднородные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.		
Решение ДУ высших порядков	Пр	4
Решение ЛОДУ 2 порядка с постоянными коэффициентами Решение ЛНДУ 2 порядка со специальной правой частью		
<b>Раздел 5. Элементы линейной алгебры</b>	<b>22</b>	
Матрицы и действия над ними	Лек	2
Определение матрицы. Действия над матрицами и их свойства.		
Элементарные преобразования матрицы	Пр	2
Определители матриц	Лек	2
Определение определителя. Определители 2-го, 3-го, n-го порядка и их свойства. Вычисление определителя. Минор и алгебраическое дополнение. Разложение определителя по элементам строки и столбца. Обратная матрица. Ранг матрицы		
Вычисление определителей	Пр	2
Определители матриц	СР	2
Системы линейных алгебраических уравнений	Лек	2
Решение СЛАУ по формулам Крамера	Пр	2
Вычисление модуля вектора и скалярного произведения, нахождение угла между векторами.		
Решение СЛАУ методом обратной матрицы	Пр	2
Решение СЛАУ методом Гаусса	Пр	2
Однородные и неоднородные СЛАУ	Пр	2
Системы линейных алгебраических уравнений	СР	2
<b>Раздел 6. Элементы аналитической геометрии</b>	<b>20</b>	
Векторы и действия над ними	Лек	2
Определение вектора. Операции над векторами и их свойства. Координаты вектора.		
Модуль вектора. Скалярное произведение векторов	Пр	2
Вычисление модуля вектора и скалярного произведения, нахождение угла между векторами		
Векторное произведение векторов	Пр	2
Уравнения прямой на плоскости	Лек	2
Прямая на плоскости: уравнение с угловым коэффициентом, уравнение прямой в отрезках, параметрические уравнения, уравнение в канонической форме, общее уравнение прямой. Нормальное уравнение, уравнение прямой, проходящей через две данные точки		

Составление уравнений прямой на плоскости. Решение задач	Пр	2
Составление уравнений прямых, нахождение углов между прямыми, нахождение расстояния от точки до прямой		
Уравнения прямой на плоскости	СР	2
Кривые второго порядка на плоскости	Лек	4
Определение и основные понятия кривых 2-го порядка. Канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы, параболы		
Составление уравнений и построение кривых 2-го порядка	Пр	4
<b>Раздел 7. Основы теории комплексных чисел</b>	<b>6</b>	
Комплексные числа и действия над ними	Лек	2
Определение комплексного числа в алгебраической форме. Геометрическое изображение Тригонометрическая и показательная форма комплексных чисел. Формула Эйлера.		
Комплексные числа и действия над ними	Пр	2
Переход от алгебраической формы к тригонометрической и показательной и обратно. Действия над комплексными числами Решение алгебраических уравнений.		
Комплексные числа и действия над ними	СР	2
<b>Экзамен</b>	<b>12</b>	
Экзамен	Эк	12

\* - Лек – лекции; Пр – практические занятия; СР – самостоятельная работа; ЛР – лабораторные работы.

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Для реализации программы учебной дисциплины предусмотрены специальные помещения, приведенным в п 6.3 основной образовательной программы специальности.

Таблица 3. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории Специализированное учебное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
---------------	---

<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации</p>	<p>Комплект специализированной мебели, маркерная доска; кафедра; автоматизированное рабочее место преподавателя: компьютер AMD Ryzen, монитор LCD 24" Philips, интерактивная панель 86", имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный</p>
<p>Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, практических занятий, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации (Компьютерный класс)</p>	<p>Комплект специализированной мебели; доска аудиторная меловая, автоматизированные рабочие места (процессор не ниже Intel Core i5, оперативная память объемом не менее 16Gb;(SSD 500 GB HDD 1 TB); проектор EPSON, проекционный экран, имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный</p>
<p>Аудитория для самостоятельной работы обучающихся</p>	<p>Комплект специализированной мебели; Телевизор LED LG 42" автоматизированные рабочие места (процессор не ниже AMD Ryzen, оперативная память объемом не менее 8 Гб; SDD 500 GB, моноблок Lenovo Intel i3), имеется выход в интернет Программное обеспечение: Операционная система Windows 10 Pro; Office Professional 2007, Kaspersky Endpoint security для бизнеса - Стандартный</p>

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

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

##### *Основные источники:*

1. Григорьев В. П., Сабурова Т. Н.. Сборник задач по высшей математике : Учебное пособие для студентов СПО . - Москва: Академия, 2018. - 160 с. - Текст : электронный. - URL: <http://www.academia-moscow.ru/catalogue/4831/400982/>
2. Григорьев В. П., Дубинский Ю. А., Сабурова Т. Н. Элементы высшей математики : Учебник для студентов СПО. - Москва : Академия, 2020. - 400 с. - Текст : электронный. - URL: <https://academia-moscow.ru/catalogue/4890/477595/>

##### *Дополнительные источники:*

3. Бардушкин В.В., Прокофьев А.А. Математика. Учебник. В 2-х томах : В 2 томах Том 1. - Москва: ООО "КУРС", 2021. - 304 с. - Текст : электронный. - URL: <http://znanium.com/catalog/document?id=372717>
4. Бардушкин В.В., Прокофьев А.А. Математика. Элементы высшей математики : В 2 томах Том 2. - Москва: ООО "КУРС", 2022. - 368 с. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.com/catalog/document?id=380017>
5. Баврин И. И. Математика : Учебник и практикум Для СПО. - Москва: Юрайт, 2022. - 616 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/490174>

6. Хрипунова М. Б., Александрова И. А., Хрипунова-Балджи А. С., Денежкина И. Е., Никифорова С. В., Степанов С. Е., Цыганок И. И. Высшая математика : учебник и практикум для спо. - Москва: Юрайт, 2023. - 472 с - Текст : электронный. - URL: <https://urait.ru/bcode/513645>

*Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:

- Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://mega.rudn.ru/MegaPro/Web>
- Образовательная платформа Юрайт <https://urait.ru>
- ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://biblioclub.ru>
- ЭБС Znanium <https://znanium.ru>

2. Базы данных и поисковые системы:

- Учебный портал института <https://portal.rudn-sochi.ru/>

*Методические материалы для обучающихся*

Самостоятельная работа студента является ключевой составляющей учебного процесса, которая определяет формирование навыков, умений и знаний, приемов познавательной деятельности и обеспечивает интерес к творческой работе.

Правильно спланированная и организованная самостоятельная работа студентов позволяет:

- сделать образовательный процесс более качественным и интенсивным;
- способствует созданию интереса к избранной профессии и овладению ее особенностями;
- приобщить студента к творческой деятельности;
- проводить в жизнь дифференцированный подход к обучению.

При организации самостоятельной работы студентов в качестве методологической основы должен применяться деятельный подход, когда обучение ориентировано на формирование умений решать не только типовые, но и нетиповые задачи, когда студент должен проявить творческую активность, инициативу, знания, умения и навыки, полученные при изучении конкретной дисциплины.

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины на Учебном портале.

#### 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Таблица 4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
Знания: основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии; основы дифференциального и интегрального исчисления; основы теории комплексных чисел.	Анализ и оценка выполнения индивидуальных заданий, расчетных работ, опрос, тематический диктант, контрольная работа, практические занятия, домашние работы, компьютерное тестирование, Взаимоконтроль и самоконтроль студентов. Полнота и грамотность подготовленных докладов, сообщений, презентаций.
Умения: 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.	Наблюдение, контроль преподавателя за деятельностью обучающихся, анализ и оценка оптимальности метода решения задач, беседа, опрос, практические занятия, домашние работы, компьютерное тестирование
Практический опыт: решении прикладных задач	Наблюдение, контроль преподавателя за деятельностью обучающихся, анализ и оценка оптимальности метода решения задач, выполнение и защита индивидуальных заданий.

#### 5. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5. Перечень компетенций

Шифр	Результаты (компетенции) Основные показатели результатов подготовки
ОК 02.	Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;
Знать: номенклатура информационных источников, применяемых в профессиональной деятельности; приемы структурирования информации; формат оформления результатов поиска информации, современные средства и устройства информатизации; порядок их применения и программное обеспечение в профессиональной деятельности в том числе с использованием цифровых средств.	

Уметь:  
определять задачи для поиска информации;  
определять необходимые источники информации;  
планировать процесс поиска;  
структурировать получаемую информацию;  
выделять наиболее значимое в перечне информации;  
оценивать практическую значимость результатов поиска;  
оформлять результаты поиска, применять средства информационных технологий для решения профессиональных задач;  
использовать современное программное обеспечение;  
использовать различные цифровые средства для решения профессиональных задач.

**ОК 01.**

**Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;**

Знать:  
актуальный профессиональный и социальный контекст, в котором приходится работать и жить;  
основные источники информации и ресурсы для решения задач и проблем в профессиональном и/или социальном контексте;  
алгоритмы выполнения работ в профессиональной и смежных областях;  
методы работы в профессиональной и смежных сферах;  
структуру плана для решения задач;  
порядок оценки результатов решения задач профессиональной деятельности.

Уметь:  
распознавать задачу и/или проблему в профессиональном и/или социальном контексте;  
анализировать задачу и/или проблему и выделять её составные части;  
определять этапы решения задачи;  
выявлять и эффективно искать информацию, необходимую для решения задачи и/или проблемы;  
составлять план действия;  
определять необходимые ресурсы;  
владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах;  
реализовывать составленный план;  
оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника).

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

### 6.1. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине «Элементы высшей математики»

Перечень вопросов для подготовки к занятиям и промежуточной аттестации, контрольных работ, содержание заданий для выполнения практических и самостоятельных работ, рекомендации по выполнению и критерии оценивания представлены в фонде оценочных средств по дисциплине «Элементы высшей математики» в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

Оценочные средства позволяют провести текущий контроль по дисциплине. По каждому средству оценивается полнота и глубина освоения, характеризующиеся показателями и критериями оценивания

Таблица 6. Показатели и критерии оценивания

Показатель	Критерий
Пороговый (узнавание) «3»	Знает: базовые общие знания; Умеет: основные умения, требуемые для выполнения простых задач; Владеет: работает при прямом наблюдении.
Базовый (воспроизведение) «4»	Знает: факты, принципы, процессы, общие понятия в пределах области исследования; Умеет: диапазон практических умений, требуемых для решения определенных проблем в области исследования; Владеет: берет ответственность за завершение задач в исследовании, приспосабливает свое поведение к обстоятельствам в решении проблем
Высокий (компетентность) «5» max балл	Знает: фактическое и теоретическое знание в пределах области исследования с пониманием границ применимости; Умеет: диапазон практических умений, требуемых для развития творческих решений, абстрагирования проблем; Владеет: контролирует работу, проводит оценку, совершенствует действия работы

Максимальное количество баллов по каждому оценочному средству соответствует вербальному критерию «высокий».

## 7. ИНЫЕ СВЕДЕНИЯ И (ИЛИ) МАТЕРИАЛЫ

### 7.1 Перечень образовательных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

В процессе обучения используются активные и интерактивные образовательные технологии (формы проведения занятий):

- лекции, фронтальные опросы, презентации и защита мини-проектов;
- кейс-стади (разбор конкретных ситуаций),
- имитационные компьютерные модели;
- организации самостоятельной учебно-познавательной деятельности (индивидуальные домашние задания).