

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого  
(ФГАОУ ВО «СПБПУ»)  
**Институт среднего профессионального образования**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ДИСЦИПЛИНЫ  
«Элементы высшей математики»**

для специальности

**09.02.09 Веб-разработка**

*Год начала подготовки по УП 2024*

*На базе основного общего образования*

Санкт-Петербург  
2024

РАССМОТРЕНА:  
Предметной (цикловой)  
комиссией  
«Математика»  
Протокол № \_\_\_\_\_  
от «16» февраля 2024 г.  
Председатель ПЦК  
Е.В. Кудрявцева

\_\_\_\_\_

подпись

УТВЕРЖДАЮ  
Директор ИСПО.  
Р.А.Байбиков  
«\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2024 г.  
.

РЕКОМЕНДОВАНА  
Методическим советом ИСПО  
Протокол № 7 от «19» февраля 2024 г.  
Зам. директора по УМР  
Е.Г. Конакина \_\_\_\_\_

подпись

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта по специальности среднего профессионального образования 09.02.09 «Веб-разработка» и учебного плана института среднего профессионального образования федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого».

Разработчик: Кудрявцева Е.В., преподаватель учебной дисциплины «Элементы высшей математики» ИСПО.

**СОДЕРЖАНИЕ**

стр.

- 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 2. СТРУКТУРА И РАБОЧЕЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ  
ДИСЦИПЛИНЫ**
- 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**
- 5. КОДЫ ЛИЧНОСТНЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ РЕАЛИЗАЦИИ  
ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ**

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

## «Элементы высшей математики»

### 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы по специальности СПО 09.02.09 «Веб-разработка».

### 1.2. Место дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» является обязательной частью Общепрофессионального цикла примерной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.09 Веб-разработка.

Особое значение дисциплина имеет при формировании и развитии общих компетенций (далее – ОК) и профессиональных компетенций (далее – ПК): ОК 01, ОК 02, ОК 05, ПК 1.3, 1.5, 2.2, 2.3, 2.4, 3.1-3.3.

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

В результате освоения дисциплины обучающийся 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,
- исследовать на сходимость числовые ряды;

В результате освоения дисциплины обучающийся должен **знать**:

- основы математического анализа, линейной алгебры и аналитической геометрии;
- основы дифференциального и интегрального исчисления,
- основы теории рядов;

**В результате освоения дисциплины у обучающегося формируются общие компетенции:**

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

ОК 02 Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации, и информационные технологии для выполнения задач профессиональной

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

ПК 1.1 Проектировать информационные ресурсы

ПК 1.3 Интегрировать программный код в соответствующую инфраструктуру

ПК 1.5 Выполнять процедуры тестирования программного кода

ПК 2.2 Проводить работы по резервному копированию и развертыванию резервной копии информационных ресурсов

ПК 2.3 Настраивать права пользователей в соответствии с функциональными задачами (ролями) и на основании информации о поведенческих факторах.

ПК 2.4 Применять программные средства обеспечения безопасности информации веб-приложений

ПК 3.1 Администрировать среды и платформы разработки информационных ресурсов

ПК 3.2 Создавать программный код на стороне сервера в соответствии с техническим заданием (спецификацией) с использованием языков программирования, библиотек и фреймворков

ПК 3.3 Осуществлять отладку программного кода на стороне сервера на уровне программных модулей, межмодульных взаимодействий и взаимодействий с окружением

#### **1.4. Количество часов на освоение программы учебной дисциплины:**

максимальная учебная нагрузка обучающегося	<b>138</b> часов, в том числе:
обязательная аудиторная учебная нагрузка обучающегося	<b>118</b> часов;
самостоятельная работа обучающегося + ПКЭ	<b>4 + 10</b> часов;
консультации	<b>2</b> часа.

## 2. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

<b>Вид учебной работы</b>	<b><i>Объем часов</i></b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>138</b>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>118</b>
в том числе:	
практические занятия	58
контрольные работы	2
<b>Самостоятельная работа обучающегося + ПКЭ (всего)</b>	<b>4 + 10</b>
в том числе:	
подготовка к экзамену	10
подготовка сообщений и рефератов	4
<b>Итоговая аттестация в форме экзамена</b>	6

## 2.2. Тематический план и содержание учебной дисциплины

## «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
Раздел 1 Элементы линейной алгебры			
Тема 1.1 Матрицы и определители	Содержание учебного материала	10	2,3
	1. Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.	4	
	2. Свойства определителей. Определители 2-го порядка и 3-го порядка, n-го порядка, вычисление определителей.		
	3. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителей по элементам строки или столбца.		
	4. Определение матрицы. Действия над матрицами, их свойства.		
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 1. Обратная матрица. Нахождение обратной матрицы через алгебраические дополнения.	2	
	Практическое занятие № 2. Элементарные преобразования матрицы. Нахождение обратной матрицы.	2	
	Практическое занятие № 3. Вычисление определителей треугольной и диагональной матриц.	2	
Тема 1.2. Системы линейных уравнений	Содержание учебного материала	6	2,3
	1. Основные понятия системы линейных уравнений	4	
	2. Правило решения произвольной системы линейных уравнений		
	3. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса.		
	4. Метод Крамера.		
	В том числе практических занятий	2	
	Практическое занятие № 4. Решение системы линейных уравнений по правилу Крамера	1	
	Практическое занятие № 5. Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	1	
Раздел 2. Элементы аналитической геометрии			
Тема 2.1. Векторы и действия с ними	Содержание учебного материала	10	2,3
	1. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства	4	
	2. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	3. Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов		
	В том числе практических занятий	6	
	Практическое занятие № 6. Операции над векторами. Вычисление скалярного произведения векторов.	2	
	Практическое занятие № 7. Вычисление смешанного произведения векторов.	2	
	Практическое занятие № 8. Приложение смешанного, векторного произведения векторов.	2	
Тема 2.2. Аналитическая геометрия на плоскости	Содержание учебного материала	8	2,3
	1. Уравнение прямой на плоскости	6	
	2. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой		
	3. Линии второго порядка на плоскости		

	4. Кривые второго порядка: канонические уравнения окружности, эллипса, гиперболы и параболы.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 9. Решение задач по аналитической геометрии.	2	
<b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>			
<b>Тема 3.1. Теория пределов.</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>8</b>	2,3
	1. Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов	4	
	2. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей		
	3. Односторонние пределы, классификация точек разрыва		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>2</b>	
	Практическое занятие № 10. Раскрытие неопределенностей. Правило Лопиталя.	2	
<b>Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функций одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>15</b>	2,3
	1. Определение производной функции. Производные основных элементарных функций.	4	
	2. Дифференцируемость функции. Дифференциал функции.		
	3. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного функций.		
	4. Производная сложной функции.		
	5. Производные и дифференциалы высших порядков.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>9</b>	
	Практическое занятие № 11. Вычисление производных с помощью таблицы. Вычисление производных сложных функций.	2	
	Практическое занятие № 12. Возрастание и убывание функций. Экстремумы.	2	
	Практическое занятие № 13. Выпуклость функций. Точки перегиба.	2	
	Практическое занятие № 14. Асимптоты.	2	
	Контрольная работа № 1. Производная и её приложения.	1	
<b>Тема 3.3. Интегральное исчисление функций одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>19</b>	2,3
	1. Неопределенный и определенный интеграл и его свойства	6	
	2. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		
	3. Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>11</b>	
	Практическое занятие № 15. Вычисление определенных интегралов заменой переменной.	2	
	Практическое занятие № 16. Вычисление определённых интегралов по частям.	2	
	Практическое занятие № 17. Приложение определенного интеграла в геометрии.	2	
	Практическое занятие № 18. Вычисление площадей фигур с помощью определенных интегралов.	2	
	Практическое занятие № 19. Вычисление объёмов тел-вращения.	2	
	Контрольная работа № 2. Интеграл и его приложения.	1	
<b>Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функций</b>	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>6</b>	2,3
	1. Предел и непрерывность функции нескольких переменных	4	
	2. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных		
	3. Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		



нескольких переменных	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>4</b>	
	Практическое занятие № 20. Вычисление частных производных и дифференциалов функций нескольких переменных	2	
Тема 3.5. Интегральное исчисление функций нескольких переменных	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	2,3
	1. Двойные интегралы и их свойства	4	
	2. Повторные интегралы		
	3. Приложение двойных интегралов		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>8</b>	
	Практическое занятие № 21. Вычисления двойных интегралов.	4	
	Практическое занятие № 22. Приложение двойных интегралов в геометрии.	2	
	Практическое занятие № 23. Решение задач на приложение двойных интегралов.	2	
Тема 3.6. Теория рядов	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	2,3
	1. Определение числового ряда. Свойства рядов. Сходимость и расходимость числовых рядов	6	
	2. Необходимый признак сходимости рядов		
	3. Признаки сходимости рядов с положительными членами: признак сравнения, признак Даламбера, признак Коши, интегральный признак		
	4. Знакочередующиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.		
	5. Функциональные последовательности и ряды		
	6. Степенные ряды. Радиус. Интервал сходимости.		
	7. Разложение элементарных функций в ряды Тейлора и Маклорена.		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 24 Исследование рядов на абсолютную, условную сходимость.	2	
	Практическое занятие № 25 Нахождение радиуса и области сходимости ряда	2	
	Практическое занятие № 26 Разложение элементарных функций в ряд Тейлора и Маклорена.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>4</b>	
	Сообщение на тему ряды «Фурье».		
Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>12</b>	2,3
	1. Общее и частное решение дифференциальных уравнений	6	
	2. Дифференциальные уравнения 1-го и 2-го порядка		
	<b>В том числе практических занятий</b>	<b>6</b>	
	Практическое занятие № 27. Решение дифференциальных уравнений 1-го порядка с разделяющимися переменными.	2	
	Практическое занятие № 28. Решение ОДУ 1-го порядка.	2	
	Практическое занятие № 29. Решение линейных дифференциальных уравнений 1-го порядка.	2	
<b>Промежуточная аттестация</b>		<b>6</b>	
<b>Консультации</b>		<b>2</b>	
<b>Подготовка к экзамену</b>		<b>10</b>	
<b>Всего:</b>		<b>138(118 ауд.)</b>	

## УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета, оснащенного следующим оборудованием:

Посадочные места: столы, стулья; доска интерактивная; доска меловая двухстворчатая; маркерная доска; место преподавателя: стол, стул.

### 3.2. Информационное обеспечение обучения

#### . Основные источники:

1. Никольский С.М., Потапов М.К., Решетников Н.Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. Базовый и углублённый уровни – Просвещение, 2022
2. Пратусевич М.Я., Столбов К.М., Головин А.Н. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник. Углублённый уровень – Просвещение, 2022.

#### Дополнительные источники:

1. Богомолов Н.В. Практические занятия по математике. – : Юрайт, 2022.
2. Письменный Д. Конспект лекций по высшей математике. – М.: Айрис Пресс, 2020
3. Васильев А.В. Учебно-методическое пособие по математике «Элементы линейной алгебры» - ФГАОУ ВО «СПбПУ», 2021

#### Интернет-ресурсы:

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов- <http://school-collection.edu.ru>

ЕГЭ подготовка - <http://www.ege.edu.ru>.

Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>

Сайты «Энциклопедий»: <http://www.rubricon.ru/>;

<http://www.encyclopedia.ru>

Сайт для самообразования и он-лайн тестирования: <http://uztest.ru/>

Досье школьного учителя математики: <http://www.mathvaz.ru/>

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

Результаты обучения (усвоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен уметь:</i>	
выполнять операции над матрицами	экспертная оценка практических работ № 1, № 2, 3 (текущий контроль)
решать системы линейных уравнений	экспертная оценка практической работы № 4, № 5 (текущий контроль)
решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости	экспертная оценка практической работы № 9 (текущий контроль)
владеть методами дифференциального исчисления	экспертная оценка практических работ № № 12 - 16 (текущий контроль)
владеть методами интегрального исчисления	экспертная оценка практических работ № № 17 - 22 (текущий контроль)
решать дифференциальные уравнения	экспертная оценка практических работ № № 30 - 33 (текущий контроль)
<i>В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать:</i>	
основы математического анализа	экспертная оценка отчетов по практической работе № 10, № 11 (текущий контроль)
основы линейной алгебры	экспертная оценка отчетов по практическим работам № 1, № 2, № 3, № 4, № 5 (текущий контроль)
основы аналитической геометрии	экспертная оценка отчетов по практической работе № № 6 - 8 (текущий контроль)
основы дифференциального исчисления	экспертная оценка отчетов по практическим работам № № 12 – 16 (текущий контроль) Контрольная работа №1 (промежуточный контроль)
основы интегрального исчисления	экспертная оценка отчетов по практическим работам № № 17 – 22 (текущий контроль) контрольная работа № 2 (промежуточный контроль)

##### **Формы оценки результативности обучения:**

пятибалльная, на основе которой выставляется итоговая оценка.

##### **Методы оценки результатов обучения дисциплины «Элементы высшей математики»:**

итоговая оценка по окончании изучения выставляется на основании зачетной и экзаменационной с учетом текущей успеваемости.