

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Лысьвенский филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения  
высшего образования  
«Пермский национальный исследовательский политехнический университет»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ЛФ ПНИПУ



В.А. Кочнев

2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина: ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ

Форма обучения: очная

Уровень профессионального образования: среднее профессиональное образование

Образовательная программа: подготовки специалиста среднего звена

Общая трудоёмкость: 84 часа

Специальность: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» разработана на основании:

– Федерального государственного образовательного стандарта среднего профессионального образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации «09» декабря 2016 г. № 1547 по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование;

– Учебного плана очной формы обучения по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденного «28» 02 2024 г.;

– Рабочей программы воспитания по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, утвержденной «01» 06 2024 г.

с учетом:

– Примерной основной образовательной программы специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование (утверждена протоколом ФУМО по УГПС от 15.07.2021 №3, зарегистрирована в государственном реестре ПООП - Приказ ФГБОУ ДПО ИРПО № П-24 от 02.02.2022.).

Разработчик:  
преподаватель высшей категории



Е.Л. Федосеева

Рецензент:  
канд. тех. наук



Н.Т. Жогаштиев

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании предметной (цикловой) комиссии  
Естественнонаучных дисциплин (ПЦК ЕНД) «06» 02 2024 г., протокол № 6.

Председатель ПЦК ЕНД



М.Н. Апталаев

СОГЛАСОВАНО  
Заместитель начальника УМУ ПНИПУ



В.А. Голосов

Методист УМО



Н.В. Степанова

# 1 ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

## 1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» является обязательной частью *математического и общего естественнонаучного цикла* основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС по специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование*.

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» обеспечивает формирование общих компетенций по всем видам деятельности ФГОС по специальности *09.02.07 Информационные системы и программирование*. Особое значение учебная дисциплина имеет при формировании и развитии ОК 01, ОК 05.

## 1.2 Цель и планируемые результаты освоения учебной дисциплины

**Цель учебной дисциплины** – освоение основ высшей математики и развитие логического и алгоритмического мышления, необходимого для решения задач по специальности.

В рамках программы учебной дисциплины обучающимися осваиваются умения и знания:

Код ОК, ЛР	Умения	Знания
ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17	<ul style="list-style-type: none"><li>– выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;</li><li>– решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;</li><li>– применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</li><li>– решать дифференциальные уравнения;</li><li>– пользоваться понятиями теории комплексных чисел</li></ul>	<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>

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

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

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем в часах</b>
<b>Суммарная учебная нагрузка во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>74</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4</b>
<b>Объем образовательной программы учебной дисциплины</b>	<b>84</b>
<b><i>В том числе в форме практической подготовки:</i></b>	<b>28</b>
в том числе:	
теоретическое обучение (лекции, уроки)	44
лабораторные работы	-
практические занятия	28
курсовая работа (проект)	-
контрольная работа	-
<b>Консультации</b>	<b>2</b>
<b>Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена в 3 семестре</b>	<b>6</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала и формы организации деятельности обучающихся	Уровень освоения	Объём в часах	Коды компетенций и личностных результатов, формированию которых способствует элемент программы	
1	2	3	4	5	
<b>Раздел 1 Линейная алгебра</b>			<b>11</b>		
<b>Тема 1.1</b> <b>Матрица и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>		
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>		
	Понятие Матрицы. Действия над матрицами. Определитель матрицы. Обратная матрица. Ранг матрицы	3	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 1</b> Выполнение действий над матрицами и расчет определителей и способы их вычисления		2		
<b>Тема 1.2</b> <b>Системы линейных уравнений</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>7</b>		
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>4</b>		
	Основные понятия системы линейных уравнений. Решение системы линейных уравнений методом обратной матрицы	3	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17	
	Решение системы линейных уравнений методом Крамера, методом Гаусса, методом Жордано - Гаусса		2		
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>		
	<b>Практическое занятие 2</b> Решение систем линейных уравнений методом обратной матрицы и с помощью формул Крамера и методом Гаусса		2		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>		1		

	Выполнение индивидуальной расчётного задания по разделу «Линейная алгебра»			
<b>Раздел 2 Комплексные числа</b>			<b>4</b>	
<b>Тема 2.1 Комплексные числа и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Понятие комплексного числа; формы записи числа. Геометрическое изображение комплексных чисел Действия над комплексными числами в алгебраической, тригонометрической и показательной формах	2	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
<b>Практическое занятие 3</b> Комплексные числа и действия с ними		2		
<b>Раздел 3 Геометрия</b>			<b>8</b>	
<b>Тема 3.1 Векторы на плоскости и в пространстве и действия над ними</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Определение вектора. Операции над векторами, их свойства Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	3	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
<b>Практическое занятие 4</b> Решения задач на приложения скалярного, векторного, смешанного произведений векторов	2			
<b>Тема 3.2 Аналитическая геометрия на плоскости</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Уравнение прямой на плоскости. Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	2	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
<b>Практическое занятие 5</b> Составление уравнений прямых и плоскостей в пространстве	2			

<b>Раздел 4 Математический анализ</b>			<b>45</b>	
<b>Тема 4.1</b> <b>Теория пределов</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей Односторонние пределы, классификация точек разрыва		2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическое занятие 6</b> Вычисление пределов. Раскрытие неопределенностей		2	
<b>Тема 4.2</b> <b>Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Определение производной Производные и дифференциалы высших порядков		2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	Полное исследование функции. Построение графиков		2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
<b>Практическая занятие 7</b> Дифференцирование сложной функции Полное исследование функции и построение графика		2		
<b>Тема 4.3</b> <b>Интегральное исчисление функции одной действительной переменной</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>12</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>8</b>	
	Первообразная. Неопределенный интеграл и его свойства. Таблица интегралов. Методы интегрирования: замена переменной, интегрирование по частям. Использование таблиц интегралов		2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	Формула Ньютона-Лейбница, ее применение для вычисления определенных интегралов. Геометрический смысл определенного интеграла. Методы интегрирования определенных интегралов		2	
	Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования		2	
	Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов		2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>4</b>	

		<b>Практическая занятие 8</b> Интегрирование функции (метод замены переменной, метод интегрирования по частям). Интегрирование рациональных дробей		2	
		<b>Практическая занятие 9</b> Решение практических задач с помощью определенного интеграла		2	
<b>Тема 4.4</b> <b>Дифференциальное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>		<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>6</b>	
		<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>4</b>	
		Предел и непрерывность функции нескольких переменных. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных	2	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
		Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков		2	
		<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
		<b>Практическая занятие 10</b> Нахождение частных производных и дифференциалов функции нескольких действительных переменных. Нахождение экстремумов функции нескольких действительных переменных		2	
<b>Тема 4.5</b> <b>Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных</b>		<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
		<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
		Определение двойного интеграла. Свойства двойных интегралов. Теоремы о среднем. Вычисление двойных интегралов. Вычисление двойных интегралов в полярных координатах	2	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
		Повторные интегралы		2	
		<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
	<b>Практическая занятие 11</b> Приложение двойных интегралов: вычисление объемов, площадь криволинейной поверхности		2		

<b>Тема 4.6</b> <b>Дифференциальные уравнения</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>13</b>		
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>8</b>		
	Задачи, приводящие к понятию дифференциального уравнения. Основные понятия: дифференциальное уравнение, порядок дифференциального уравнения, решения дифференциального уравнения (частное и общее). Задача Коши	2		2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	Линейные дифференциальные уравнения 1-го порядка.			2	
	Однородные дифференциальные уравнения 1-го порядка			2	
	Дифференциальные уравнения второго порядка, допускающие понижение степени			2	
	Линейные однородные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами			2	
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>			<b>2</b>	
<b>Практическая занятие 12</b> Решение дифференциальных уравнений			2		
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b> Выполнение индивидуального расчётного задания по разделу «Математический анализ»	3		3		
<b>Раздел 5 Ряды</b>			<b>8</b>		
<b>Тема 5.1</b> <b>Числовые ряды</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>		
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>		
	Числовые ряды. Исследование на сходимость. Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера. Знакопеременные ряды	2		2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>			<b>2</b>	
<b>Практическое занятие 13</b> Сходимость и расходимость числовых рядов. Признак сходимости Даламбера			2		

<b>Тема 5.2</b> <b>Функциональные</b> <b>ряды</b>	<b>Содержание учебного материала:</b>		<b>4</b>	
	<b>В том числе теоретического обучения (лекций, уроков):</b>		<b>2</b>	
	Функциональные ряды. Степенные ряды. Разложение элементарных функций в ряд Тейлора и ряд Маклорена	2	2	ОК 01, ОК 05 ЛР 6, 12, 13, 14, 17
	<b>В том числе практических и лабораторных занятий:</b>		<b>2</b>	
<b>Практическое занятие 14</b> Разложение функций в ряд Маклорена	2			
<b>Консультации</b>			<b>2</b>	
<b>Промежуточная аттестация</b>			<b>6</b>	
<b>Всего:</b>			<b>84</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 ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

##### 3.1 Специализированные лаборатории и классы

№ п.п.	Помещения		Количество посадочных мест
	Название	Номер аудитории	
1	Кабинет математических дисциплин	207В	38

##### 3.2 Основное учебное оборудование

- Рабочее место преподавателя
- Доска аудиторная для написания мелом
- Плакаты великих математиков
- Плакаты основных математических формул

### **3.3 Информационное обеспечение обучения**

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

##### **Печатные издания**

##### **Основные источники:**

Не используется

##### **Дополнительные источники:**

1. Григорьев, В.П. Элементы высшей математики: учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / В.П. Григорьев, Ю.А. Дубинский. – 7-е изд., стер. – М.: Издательский центр «Академия», 2012. – 320 с.

2. Григорьев, В. П. Сборник задач по высшей математике [Текст] : учеб. пособие для студ. учреждений сред. проф. образования / В. П. Григорьев, Т. Н. Сабурова. - Москва : Издательский центр "Академия", 2017. - 160 с. : ил. - (Профессиональное образование).

3. Григорьев, С.Г. Математика: учебник для студ. образовательных учреждений СПО / С.Г. Григорьев, С.В. Иволгина; под ред. В.А. Гусева. – 7-е изд., стер. – М.: Академия, 2012. – 416 с.

4. Математика и информатика : учебник для студ. учреждений сред. проф. образования / Ю.Н. Виноградов, А.И. Гомола, В.И. Потапов [и др.]. - 3-е изд., стер. - М. : Академия, 2010. - 272

##### **Электронные издания (ресурсы)**

##### **Основные источники**

Не используются

##### **Дополнительные источники**

1. Герлингер, Е. В. Элементы высшей математики. Предел и непрерывность функции одной действительной переменной: учебное пособие / Е. В. Герлингер. — Сочи: СГУ, 2019. — 18 с. — Режим доступа: <https://e.lanbook.com/book/147677> , авторизованный

##### **Периодические издания**

1. Вестник ПНИПУ. Прикладная математика и вопросы управления [Текст]: научный рецензируемый журнал. Архив номеров 2010-2024 гг. - Режим доступа: <http://vestnik.pstu.ru/matmech/about/inf/> , свободный.

2. Научно-популярный физико-математический журнал «Квант», режим доступа: <http://www.kvant.info>

### **Интернет – ресурсы:**

- 1 Портал Math.ru: библиотека, медиатека, олимпиады, задачи, научные школы, учительская, история математики, режим доступа: <http://www.math.ru>
- 2 Математика в помощь школьнику и студенту (тесты по математике online), режим доступа: <http://www.mathtest.ru>
- 3 Математическое образование: прошлое и настоящее. Интернет-библиотека по методике преподавания математики, режим доступа: <http://www.mathedu.ru>
- 4 Портал Allmath.ru — Вся математика в одном месте, режим доступа: <http://www.allmath.ru>
- 5 Прикладная математике: справочник математических формул, примеры и задачи с решениями, режим доступа: <http://www.pm298.ru>

### **Программное обеспечение**

1. ОС Windows 7
2. MicrosoftOffice Профессиональный плюс 2007

### **Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы**

Не требуется

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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Методы оценки</b>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках учебной 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>	<p><i>Устный опрос</i> <i>Тестирование</i> <i>Экспертная оценка результатов самостоятельной работы</i> <i>Наблюдение и оценка результатов практических занятий</i> <i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i> <i>Экзамен</i></p>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;</li> <li>– решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;</li> <li>– применять методы дифференциального и интегрального исчисления;</li> <li>– решать дифференциальные уравнения;</li> <li>– пользоваться понятиями теории комплексных чисел</li> </ul>	
<p><i>Перечень личностных результатов, осваиваемых в рамках учебной дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– демонстрирующий навыки анализа и интерпретации информации из различных источников с учетом нормативно-правовых норм;</li> <li>– активно применяющий полученные знания на практике;</li> <li>– способный анализировать производственную ситуацию, быстро принимать решения;</li> <li>– работать в коллективе и команде, эффективно взаимодействовать с коллегами, руководством, клиентами;</li> <li>– проявлять доброжелательность к окружающим, деликатность, чувство такта и готовность оказать услугу каждому кто в ней нуждается</li> </ul>	<p><i>Экспертная оценка по результатам наблюдения за деятельностью обучающегося в процессе освоения учебной дисциплины</i></p>

*Фонд оценочных средств учебной дисциплины «Элементы высшей математики» приведен отдельным документом.*

## **5 МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ИЗУЧЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»**

Изучение учебной дисциплины осуществляется в течение одного семестра.

При изучении учебной дисциплины «Элементы высшей математики» обучающимся целесообразно выполнять следующие рекомендации:

1. изучение курса должно вестись систематически и сопровождаться составлением подробного конспекта. В конспект рекомендуется включать все виды учебной работы: материалы практических занятий, самостоятельную проработку учебников и рекомендуемых источников;
2. после изучения какого-либо раздела по учебнику или материалам практических занятий рекомендуется по памяти воспроизвести основные термины, определения, понятия;
3. особое внимание следует уделить выполнению практических заданий, поскольку это способствует лучшему пониманию и закреплению теоретических знаний; перед выполнением практических заданий необходимо изучить необходимый теоретический материал;
4. вся тематика вопросов, изучаемых самостоятельно, задается на практических занятиях преподавателем и на лекциях, им же даются источники для более детального понимания вопросов, озвученных на лекциях.

### **Образовательные технологии, используемые при изучении учебной дисциплины**

Проведение лекционных занятий по учебной дисциплине «Элементы высшей математики» основывается на активном и интерактивном методах обучения, преподаватель в учебном процессе использует презентацию лекционного материала, где обучающиеся не пассивные слушатели, а активные участники занятия.

Интерактивное обучение - это обучение, погруженное в общение. Обучающиеся задают вопросы и отвечают на вопросы преподавателя. Такое преподавание нацелено на активизацию процессов усвоения материала и стимулирует ассоциативное мышление обучающихся и более полное усвоение теоретического материала.

Проведение практических занятий основывается на активном и интерактивном методе обучения, при котором обучающиеся взаимодействуют не только с преподавателем, но и друг с другом. Место преподавателя в интерактивных занятиях сводится к направлению деятельности студентов на выполнение практической работы.

Такие методы обучения (активное и интерактивное) формируют и развивают общие компетенции обучающихся.

## ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

<b>№ п.п.</b>	<b>Содержание изменения</b>	<b>Дата, номер протокола заседания ПЦК Подпись председателя ПЦК</b>
		<p style="text-align: center;">_____ № _____</p> <p style="text-align: center;">Председатель ПЦК ЕНД</p> <p style="text-align: center;">_____ / _____</p>