

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
федерального государственного бюджетного образовательного учреждения  
высшего образования

**«Алтайский государственный технический университет  
им. И. И. Ползунова»**

**Кафедра «Прикладная математика»**

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**




**дисциплины**

**ЕН. 01 Элементы высшей математики**

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Входит в состав цикла: Математический и общий естественнонаучный цикл

Форма обучения: очная

Статус	Должность	И.О. Фамилия	Подпись
Разработчик	Доцент кафедры	О.В. Ефременкова	
Одобрена на заседании кафедры ПМ « <u>22</u> » <u>02_2022</u> г., протокол № <u>7</u>	Зав. кафедрой	Е.А. Дудник	
Согласовал	Руководитель ППССЗ СПО	Е.А. Дудник	

Рубцовск 2022

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Паспорт рабочей программы дисциплины «Элементы высшей математики» .....	3
1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы: .....	3
1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины .....	3
2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	4
2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы.....	4
2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины.....	5
3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ .....	8
3.1 Требования к материально-техническому обеспечению .....	8
3.2 Информационное обеспечение обучения .....	8
4. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ ....	9
Приложение А (обязательное) .....	11
Приложение Б.....	17

# 1 Паспорт рабочей программы дисциплины «Элементы высшей математики»

**1.1 Место учебной дисциплины в структуре основной профессиональной образовательной программы:** обязательная (базовая) часть математического и общего естественнонаучного цикла образовательной программы.

**1.2 Цели и задачи учебной дисциплины – требования к результатам освоения учебной дисциплины:** цель учебной дисциплины - формирование знаний и умений, соответствующих ОК 01, ОК 05.

Требования к результатам освоения учебной дисциплины:

Номер /индекс компетенции по ФГОС СПО	Содержание компетенции	В результате изучения профессионального модуля обучающиеся должны:		
		знать	уметь	иметь практический опыт
ОК 1	Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам	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;	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; составить план действия; определить необходимые ресурсы; владеть актуальными методами работы в профессиональной и смежных сферах; реализовать составленный план; оценивать результат и последствия своих действий (самостоятельно или с помощью наставника);	
ОК 5	Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке с учетом особенностей социального и культурного контекста.	особенности социального и культурного контекста; правила оформления документов и построения устных сообщений	грамотно излагать свои мысли и оформлять документы по профессиональной тематике на государственном языке, проявлять толерантность в рабочем коллективе	

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### 2.1 Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов по видам учебной работы</b>
<b>Общий объем учебной нагрузки</b>	<b>72</b>
<b>Работа обучающихся во взаимодействии с преподавателем</b>	<b>64</b>
в том числе:	
<i>лекционные занятия</i>	32
<i>практические занятия</i>	32
<b>Самостоятельная работа обучающихся</b>	<b>2</b>
в том числе:	
<i>подготовка к экзамену</i>	2
<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6</b>

## 2.2 Тематический план и содержание учебной дисциплины

### Элементы высшей математики

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные работы и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов	Уровень освоения**
1	2	3	4
<b>3 семестр</b>			
<b>Раздел 1.</b> Элементы линейной алгебры	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>32</b>	
	<b>Лекция 1. Матрицы и определители</b> Понятие матрицы. Действия над матрицами Определитель матрицы Обратная матрица. Ранг матрицы	4	<i>репродуктивный</i>
	<b>Лекция 2. Системы линейных уравнений</b> Основные понятия системы линейных уравнений Правило решения произвольной системы линейных уравнений Решение системы линейных уравнений методом Гаусса	2	
<b>Раздел 2.</b> Элементы аналитической геометрии	<b>Лекция 3. Векторы и действия с ними</b> Определение вектора. Операции над векторами, их свойства Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов Приложения скалярного, смешанного, векторного произведения векторов	4	
	<b>Лекция 4. Аналитическая геометрия на плоскости</b> Уравнение прямой на плоскости Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой Уравнение окружности, эллипса, гиперболы и параболы на плоскости	2	

<b>Раздел 3. Основы математического анализа</b>	<b>Лекция 5. Теория пределов</b> Числовые последовательности. Предел функции. Свойства пределов Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей Односторонние пределы, классификация точек разрыва	2	
	<b>Лекция 6. Дифференциальное исчисление функции одной переменной</b> Определение производной Производные и дифференциалы высших порядков Полное исследование функции. Построение графиков	4	
	<b>Лекция 7. Интегральное исчисление функции одной переменной</b> Неопределенный и определенный интеграл и его свойства Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования Вычисление определенных интегралов. Применение определенных интегралов	4	
	<b>Лекция 8. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных</b> Предел и непрерывность функции нескольких переменных Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных Производные высших порядков и дифференциалы высших порядков	4	
	<b>Лекция 9. Интегральное исчисление функции нескольких переменных</b> Двойные интегралы и их свойства Приложение двойных интегралов	4	
	<b>Лекция 10. Теория рядов</b> Определение числового ряда. Свойства рядов Исследование сходимости рядов	2	
	<b>Практические занятия:</b>	<b>32</b>	

	Практическое занятие № 1. Матрицы, определители и действия над ними Практическое занятие № 2. Нахождение обратной матрицы Практическое занятие № 3. Решение систем линейных уравнений Практическое занятие № 4. Вычисление скалярного и векторного произведения векторов Практическое занятие № 5. Вычисление смешанного произведения векторов Практическое занятие № 6. Построение кривой второго порядка Практическое занятие № 7. Вычисление пределов функции Практическое занятие № 8. Вычисление производных функции Практическое занятие № 9. Полное исследование функции и построение ее графика Практическое занятие № 10. Вычисление неопределенных интегралов Практическое занятие № 11. Вычисление определенных интегралов Практическое занятие № 12. Вычисление частных производных функции Практическое занятие № 13. Вычисление двойных интегралов Практическое занятие № 14. Нахождение площади фигуры Практическое занятие № 15. Исследование ряда на сходимость Практическое занятие № 16. Контрольная работа	2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2 2	<i>продуктивный, репродуктивный</i>
	<b>Самостоятельная работа студента</b> Подготовка к экзамену	<b>2</b>	<i>ознакомительный, продуктивный, ре- продуктивный</i>
	<b>Промежуточная аттестация в форме экзамена</b>	<b>6 экзамен</b>	
	<b>ВСЕГО</b>	<b>72</b>	

\*\*Для характеристики уровня освоения учебного материала используются следующие обозначения:  
 ознакомительный - узнавание ранее изученных объектов, свойств;  
 репродуктивный - выполнение деятельности по образцу, инструкции или под руководством;  
 продуктивный - планирование и самостоятельное выполнение деятельности, решение проблемных задач.

### **3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**

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

Реализация учебной дисциплины требует наличия учебных аудиторий (для проведения занятий всех видов, в том числе групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации), помещения для самостоятельной работы, оснащенные компьютерной техникой с возможностью подключения к информационно-телекоммуникационной сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронно-телекоммуникационную среду образовательной организации.

Технические средства обучения: проектор, экран, компьютеры.

Программное обеспечение: Windows, Microsoft Office; LibreOffice, Google Chrome.

Учебные занятия для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводятся с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

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

Перечень рекомендуемых учебных изданий, Интернет-ресурсов, дополнительной литературы

##### **3.2.1 Основная литература**

1. Филипенко, О. В. Математика : учебное пособие / О. В. Филипенко. – Минск : РИПО, 2019. – 269 с. : ил., табл., граф. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=600094> (дата обращения: 03.03.2022). – Библиогр. в кн. – ISBN 978-985-503-932-8. – Текст : электронный.

2. Осипенко, С.А. Элементы высшей математики : учебное пособие : [16+] / С.А. Осипенко. – Москва ; Берлин : Директ-Медиа, 2020. – 202 с. : ил., табл. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=571231> (дата обращения: 07.12.2020). – Библиогр.: с. 193-194. – ISBN 978-5-4499-0201-6. – DOI 10.23681/571231. – Текст : электронный

##### **3.2.2 Дополнительная литература**

3. Сборник заданий по элементам высшей математики : [16+] / сост. О. Ю. Глухова ; Кемеровский государственный университет. – Кемерово : Кемеровский государственный университет, 2012. – 150 с. : ил. – Режим доступа: по подписке. – URL: <https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=232510> (дата обращения: 03.03.2022). – Библиогр. в кн. – Текст : электронный.

##### **3.2.3 Интернет-ресурсы**

4. [https:// www.newlibrary.ru](https://www.newlibrary.ru)

5. <http://eqworld.ipmnet.ru/indexr.htm>



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

Контроль и оценка результатов освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения контрольной работы, а также при выполнении студентами индивидуальных заданий, сдаче экзамена.

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Знать:</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>– Элементы теории множеств</li><li>– Основные понятия линейной алгебры и аналитической геометрии</li><li>– Основы дифференциального и интегрального исчисления</li></ul> <p><b>Уметь:</b></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></ul>	<p><i>Контрольная работа.</i> <i>Экзамен.</i></p>



Приложение А (обязательное)

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет  
им. И.И. Ползунова»

Кафедра «Прикладная математика»

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ МАТЕРИАЛОВ  
ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Форма обучения: очная

Рубцовск 2022

Составитель (составители) ФОМ по дисциплине:

Ефременкова Ольга Валентиновна, доцент, канд.пед.наук, кафедра ПМ  
*ФИО, учёное звание, ученая степень* *наименование кафедры*

22.02.2022 г.

*дата*



*подпись*

Экспертное заключение ФОМ по дисциплине

***Элементы высшей математики***

Эксперт\* Никитенко Евгений Витальевич, канд.физ.-мат.наук, кафедра ПМ  
*ФИО, учёное звание, кафедра (место основной работы)*

22.02.2022 г.

*дата*



*подпись*

ПАСПОРТ  
 ФОНДА ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ПО ДИСЦИПЛИНЕ  
 «Элементы высшей математики»

<b>Контролируемые разделы дисци- плины</b>	<b>Код контроли- руемой компе- тенции</b>	<b>Способ оценива- ния</b>	<b>Оценочное средство</b>
Раздел 1. Элементы линей- ной алгебры	ОК 01, ОК 05	Контрольная ра- бота	Тест текущего контроля
		Собеседование во время экзамена	Вопросы для промежуточ- ной аттестации
Раздел 2. Элементы анали- тической геомет- рии	ОК 01, ОК 05	Контрольная ра- бота	Тест текущего контроля
		Собеседование во время экзамена	Вопросы для промежуточ- ной аттестации
Раздел 3. Основы математи- ческого анализа	ОК 01, ОК 05	Контрольная ра- бота	Тест текущего контроля
		Собеседование во время экзамена	Вопросы для промежуточ- ной аттестации

# 1 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

## ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ

Контроль и оценка результатов текущего освоения учебной дисциплины осуществляется преподавателем в процессе проведения **контрольной работы**.

### Тесты текущего контроля (задания для контрольной работы)

#### Вариант 1

1. Для матрицы  $\begin{pmatrix} -4 & 2 & -4 \\ 3 & 0 & 1 \\ 3 & -1 & -4 \end{pmatrix}$  найти обратную  $B = (b_{ij}) = A^{-1}$ .

2. Решить систему методом Крамера  $\begin{cases} -3x + y - 2z = -3 \\ 4z - 4x = 0 \\ -2x + 4y - 2z = 0 \end{cases}$ .

3. Известно, что  $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = 4$ . Угол между этими векторами равен  $\frac{\pi}{2}$ . Найти  $(5\vec{a} - 4\vec{b}, -\vec{a} + 3\vec{b})$ .

4. Вычислить интеграл  $\int_0^2 \frac{x dx}{\sqrt{25 - x^4}}$ .

5. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \operatorname{tg} \frac{x^2}{y}$ .

#### Вариант 2

1. Для матрицы  $\begin{pmatrix} 4 & 3 & 2 \\ 3 & -3 & -3 \\ -2 & -1 & 0 \end{pmatrix}$  найти обратную  $B = (b_{ij}) = A^{-1}$ .

2. Решить систему методом Крамера  $\begin{cases} -3x - 2y - 3z = 3 \\ -4x + 2y + z = -2 \\ 2x - 3z = 0 \end{cases}$ .

3. Известно, что  $|\vec{a}| = 3, |\vec{b}| = 3$ . Угол между этими векторами равен  $\frac{\pi}{3}$ . Найти  $(-\vec{a} + 5\vec{b}, \vec{a} - 5\vec{b})$ .

4. Вычислить интеграл  $\int_0^{\pi/2} \sin^2 x dx$ .

5. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \frac{\cos(x^2)}{y}$ .

### Вариант 3

1. Для матрицы  $\begin{pmatrix} -2 & -2 & -1 \\ 0 & -2 & -2 \\ -4 & 4 & 1 \end{pmatrix}$  найти обратную  $B = (b_{ij}) = A^{-1}$ .

2. Решить систему методом Крамера  $\begin{cases} x - 4y + 4z = 0 \\ 3x + 3z = 0 \\ -3x + 3y - 2z = 0 \end{cases}$ .

3. Известно, что  $|\vec{a}| = 2, |\vec{b}| = 1$ . Угол между этими векторами равен  $\frac{\pi}{3}$ . Найти  $(3\vec{a} + 4\vec{b}, 5\vec{a} - 3\vec{b})$ .

4. Вычислить интеграл  $\int_1^{\sqrt{3}} \frac{3x dx}{\sqrt{1+x^2}}$ .

5. Найти частные производные первого порядка функции  $z = \sin \frac{(x+1)^3}{y}$ .

### Вариант 4

1. Для матрицы  $\begin{pmatrix} -2 & 3 & 4 \\ -1 & 4 & 3 \\ -4 & -1 & 0 \end{pmatrix}$  найти обратную  $B = (b_{ij}) = A^{-1}$ .

2. Решить систему методом Крамера  $\begin{cases} 3x - 4y + 4z = 4 \\ x - 4y - 3z = 2 \\ 3y - z = 4 \end{cases}$ .

3. Известно, что  $|\vec{a}| = 4, |\vec{b}| = 4$ . Угол между этими векторами равен  $\frac{2\pi}{3}$ . Найти  $(-5\vec{a} - 3\vec{b}, 5\vec{a} + 4\vec{b})$ .

4. Вычислить интеграл  $\int_0^1 \frac{dx}{(1+2x)^3}$ .

5. Найти частные производные первого порядка функции  $z = x \ln(x - y^2)$ .

### Критерии оценки

<i>Отлично</i>	Верно решены от 75 до 100% задач контрольной работы. Имеются все необходимые пояснения хода решения задач. Количественные результаты решения задач верно интерпретированы.
<i>Хорошо</i>	Верно решены 50-74% задач контрольной работы. Имеются все необходимые пояснения хода их решения. Количественные результаты решения задач верно интерпретированы.
<i>Удовлетворительно</i>	Верно решены 25-49% задач контрольной работы. Имеются все необходимые пояснения хода их решения. Количественные результаты решения задач неверно интерпретированы.
<i>Неудовлетворительно</i>	Решено менее 25% задачи контрольной работы.

## 2 ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ (ЭКЗАМЕНА)

Промежуточная аттестация в форме экзамена (1 семестр) проводится в форме собеседования, в процессе которого выявляется уровень компетенций, приобретенных студентами в процессе обучения.

При проведении промежуточной аттестации в форме экзамена студенту задается два вопроса из банка вопросов и одно практическое задание.

Банк вопросов:

1. Матрицы. Операции над матрицами.
2. Определители и их свойства.
3. Обратная матрица.
4. Ранг матрицы.
5. Системы линейных уравнений и методы их решений.
6. Скалярное произведение.
7. Векторное произведение.
8. Смешанное произведение.
9. Уравнение прямой на плоскости.
10. Классификация кривых второго порядка.
11. Замечательные пределы, раскрытие неопределенностей.
12. Производные и дифференциалы высших порядков.
13. Неопределенный интеграл.
14. Определенный интеграл и его свойства.
15. Несобственные интегралы.
16. Частные производные.
17. Двойные интегралы и их свойства.
18. Числовой ряд. Сходимость.

### Критерии оценки

<i>Отлично</i>	студент, твёрдо знает программный материал, системно и грамотно излагает его, демонстрирует необходимый уровень компетенций, чёткие, сжатые ответы на дополнительные вопросы, свободно владеет понятийным аппаратом.
<i>Хорошо</i>	студент, проявил полное знание программного материала, демонстрирует сформированные на достаточном уровне умения и навыки, указанные в программе компетенции, допускает не принципиальные неточности при изложении ответа на вопросы.
<i>Удовлетворительно</i>	студент, обнаруживает знания только основного материала, но не усвоил детали, допускает ошибки принципиального характера, демонстрирует не до конца сформированные компетенции, умения систематизировать материал и делать выводы.
<i>Неудовлетворительно</i>	студент, не усвоил основное содержание материала, не умеет систематизировать информацию, делать необходимые выводы, чётко и грамотно отвечать на заданные вопросы, демонстрирует низкий уровень овладения необходимыми компетенциями.



## Приложение Б

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Рубцовский индустриальный институт (филиал)  
ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет  
им. И.И. Ползунова»

Кафедра «Прикладная математика»

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ РПД «Элементы высшей математики» ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

**Элементы высшей математики**

Для специальности: 09.02.07 Информационные системы и  
программирование

Форма обучения: очная

Рубцовск 2022

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ И УКАЗАНИЯ**

Курс «Элементы высшей математики» реализуется для подготовки студентов, обучающихся по специальности СПО 09.02.07 «Информационные системы и программирование».

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО УСВОЕНИЮ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА**

Для лучшего освоения учебной дисциплины перед каждой лекцией студент повторяет предыдущий лекционный материал и прорабатывает рассмотренные ранее вопросы с использованием рекомендованной преподавателем основной и дополнительной литературы (п. 3.2).

При подготовке к контрольной работе студент, кроме повтора лекционного материала по теме занятия, необходимо также изучить методические рекомендации, выданные преподавателем.

Выполнение этих видов работы в соответствующие сроки позволит студентам уже в течение семестра вести подготовку к экзамену.