

АВТОНОМНАЯ НЕКОММЕРЧЕСКАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«СЕВЕРО-КАВКАЗСКИЙ СОЦИАЛЬНЫЙ ИНСТИТУТ»

Утверждаю  
Декан факультета  
\_\_\_\_\_ Ж.В. Игнатенко  
«18» мая 2026 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Численные методы

Направление подготовки: 09.02.07 Информационные системы и программирование

Направленность (профиль) программы: Разработчик веб и мультимедийных приложений

Форма обучения очная

Разработана  
Преподаватель  
\_\_\_\_\_ И.Р. Хадеев

Согласована  
зав. кафедрой ПИМ  
\_\_\_\_\_ Д.Г. Ловянников

Рекомендована  
на заседании кафедры ПИМ  
от «18» мая 2026 г.  
протокол № 10  
Зав. кафедрой \_\_\_\_\_ Д.Г. Ловянников

Одобрена  
на заседании учебно-методической  
комиссии факультета  
от «18» мая 2026 г.  
протокол № 9  
Председатель УМК \_\_\_\_\_ Ж.В. Игнатенко

Ставрополь, 2026 г.

## Содержание

1. Цели и задачи освоения дисциплины .....	3
2. Место дисциплины в структуре ОПОП.....	3
3. Требования к результатам освоения содержания дисциплины .....	3
4. Объем дисциплины и виды учебной работы .....	4
5. Содержание и структура дисциплины.....	4
5.1. Содержание дисциплины .....	4
5.2. Структура дисциплины.....	5
5.3. Практические занятия и семинары .....	6
5.4. Лабораторные работы .....	7
5.5. Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины.....	7
6. Образовательные технологии.....	7
7. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов.....	8
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины .....	14
8.1. Основная литература .....	14
8.2. Дополнительная литература:.....	14
8.3. Программное обеспечение .....	14
8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, интернет-ресурсы.....	<b>Ошибка! Закладка не определена.</b>
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины .....	14
10. Особенности освоения дисциплины лицами с ограниченными возможностями здоровья.....	15

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целями освоения дисциплины «Элементы высшей математики» являются:

- обеспечить математическую базу, необходимую для успешного усвоения студентами других дисциплин, для решения профессиональных задач;
- формировать умения и навыки, необходимые для практического применения математических идей и методов для анализа и моделирования сложных систем, процессов, явлений, для поиска оптимальных решений и выбора наилучших способов их реализации.

Задачами дисциплины «Элементы высшей математики» являются: состоит в знакомстве студентов с основными положениями и канонами математического мышления, возможностями математических методов исследования, методами математического моделирования, развитии общей математической грамотности будущего специалиста.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Элементы высшей математики» (ЕН.01) относится к обязательной части математического и общего естественнонаучного цикла и входит в обязательную часть основной образовательной программы и находится в логической и содержательно-методической связи с другими дисциплинами (модулями, практиками)..

Предшествующие дисциплины (курсы, модули, практики)	Последующие дисциплины (курсы, модули, практики)
Математика	Теория вероятной и математическая статистика Элементы математической логики

## 3. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ СОДЕРЖАНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование элементов следующих компетенций по данной специальности:

Код и наименование компетенции	Результаты обучения
ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.	<b>знать:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Назначение и виды информационных технологий, технологии сбора, накопления, обработки, передачи и распространения информации.</li><li>– Состав, структуру, принципы реализации и функционирования информационных технологий.</li><li>– Базовые и прикладные информационные технологии</li><li>– Инструментальные средства информационных технологий.</li></ul>
ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста	<b>уметь:</b> <ul style="list-style-type: none"><li>– Обрабатывать текстовую и числовую информацию.</li><li>– Применять мультимедийные технологии обработки и представления информации.</li><li>– Обрабатывать экономическую и статистическую информацию, используя средства пакета прикладных программ.</li></ul>

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общий объем дисциплины составляет 84 академических часа.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестр
		1*(3**)
<b>Аудиторная работа (всего)</b>	66	66
в том числе:		
Лекции (Л)	32	32
Практические занятия (ПЗ)	32	32
Семинары (С)		
Лабораторные работы (ЛР)		
Консультации	2	2
<b>Самостоятельная работа (всего) (СР)</b>	10	10
в том числе:		
Курсовой проект (работа)		
Расчетно-графические работы		
Контрольная работа		
Реферат		
Самоподготовка (самостоятельное изучение разделов, проработка и повторение лекционного материала и материала учебников и учебных пособий, подготовка к лабораторным и практическим занятиям, рубежному контролю и т.д.)	10	10
<b>Промежуточная аттестация</b>	<b>8</b>	<b>8</b>
Вид промежуточной аттестации	экзамен	экзамен
<b>Общий объем, час</b>	<b>84</b>	<b>84</b>

\* на базе среднего общего образования

\*\* на базе основного общего образования

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ И СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

##### 5.1. Содержание дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Содержание раздела (темы)
1	Определители. Системы линейных уравнений	Определители. Минор и алгебраические дополнения, теорема разложения. Основные свойства определителей. Системы линейных уравнений. Метод Крамера. Метод Гаусса.
2	Матрицы	Матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Ранг матрицы. Решение систем линейных уравнений матричным способом. Собственные значения матриц.
3	Линейное векторное пространство	Система векторов. Линейное векторное пространство. Размерность и базис линейного пространства. Линейные операторы. Собственные векторы линейных операторов.
4	Элементы аналитической геометрии	Прямоугольная и полярная системы координат. Прямая линия в $R^2$ . Кривые второго порядка. Прямая и плоскость в $R^3$ .
5	Введение в математический анализ	Действительные числа. Комплексные числа. Окрестность точки. Свойства числовых множеств. Числовые последовательности. Предел числовой последовательности.

		Свойства последовательностей. Переменные и постоянные величины. Функция. Элементарные функции. Предел переменной величины. Предел функции. Бесконечно малые и бесконечно большие величины. Замечательные пределы. Непрерывность функции в точке. Точки разрыва. Свойства непрерывных функций.
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	Определение производной, ее физический, геометрический и экономический смысл. Основные правила дифференцирования. Дифференциал. Производные и дифференциалы высших порядков. Теоремы Роля, Лагранжа и Коши. Приложения производной: исследование функции на монотонность, экстремумы, выпуклость и вогнутость, раскрытие неопределенностей; формула Тейлора.
7	Функции нескольких переменных	Функции нескольких переменных. Предел, непрерывность. Частные производные. Частные производные высших порядков. Полный дифференциал. Производная по направлению. Градиент. Экстремумы функции нескольких переменных. Условный экстремум. Метод множителей Лагранжа.
8	Неопределенный интеграл	Первообразная и неопределенный интеграл. Основные свойства неопределенного интеграла. Непосредственное интегрирование. Интегрирование заменой переменной. Формула интегрирования по частям. Интегрирование рациональной функции. Интегрирование тригонометрических и иррациональных функций.
9	Определенный интеграл	Понятие определенного интеграла. Основные свойства определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница. Замена переменной в определенном интеграле. Формула интегрирования по частям. Геометрические приложения определенного интеграла. Несобственные интегралы.
10	Комплексные числа	Понятие и представление комплексных чисел, основные понятия. Геометрическое изображение комплексных чисел, формы записи. Действия над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление, извлечение корней).
11	Дифференциальные уравнения	Дифференциальные уравнения: основные понятия. Дифференциальные уравнения первого порядка. Теорема существования и единственности. Дифференциальные уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Дифференциальные уравнения высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Метод вариации произвольных постоянных. Системы дифференциальных уравнений. Понятие о дифференциальных уравнениях в частных производных.

## 5.2. Структура дисциплины

№ раздела (темы)	Наименование раздела (темы)	Количество часов			
		всего	Л	ПЗ	СР
1	Определители. Системы линейных уравнений	6	2	2	2
2	Матрицы	10	4	4	2
3	Линейное векторное пространство	6	2	2	2
4	Элементы аналитической геометрии	6	2	2	2
4	Введение в математический анализ	10	4	4	2
6	Дифференциальное исчисление функции одной переменной	4	2	2	
7	Функции нескольких переменных	8	4	4	
8	Неопределенный интеграл	4	2	2	
9	Определенный интеграл	8	4	4	
10	Комплексные числа	8	4	4	
2	Дифференциальные уравнения	4	2	2	
	Консультация	2	-	-	
	Промежуточная аттестация	8			
<b>Общий объем</b>		84	32	32	10

### 5.3. Практические занятия и семинары

№ п/п	№ раздела (темы)	Тема	Количество часов
1	1-2	Определители. Системы линейных уравнений. Матрицы	8
2	3	Линейное векторное пространство	4
3	4	Элементы аналитической геометрии	1
4	4	Кривые второго порядка	1
5	5-6	Введение в математический анализ. Дифференциальное исчисление функции одной переменной	5

7	7	Функции нескольких переменных	3
8	8-9	Неопределенный и определенный интегралы	3
9	10	Комплексные числа и действия с ними	4
10	11	Дифференциальные уравнения	4

#### 5.4. Лабораторные работы

не предусмотрены

#### 5.6. Самостоятельное изучение разделов (тем) дисциплины

№ раздела (темы)	Темы, выносимые на самостоятельное изучение	Количество часов
1	Определители. Системы линейных уравнений	2
2	Матрицы	2
3	Линейное векторное пространство	2
4	Элементы аналитической геометрии	2
5	Введение в математический анализ	2

### 6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

*Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного*

Основные технологии обучения:

- работа с информацией, в том числе с использованием ресурсов сети Интернет;
- подготовка и реализация проектов (мультимедийных презентаций и пр.) по заранее заданной теме;
- исследование конкретной темы и оформление результатов в виде доклада с презентацией;
- работа с текстами учебника, дополнительной литературой;
- выполнение индивидуальных заданий.

Информационные технологии:

- сбор, хранение, систематизация, обработка и представление учебной и научной информации;
- обработка различного рода информации с применением современных информационных технологий;
- самостоятельный поиск дополнительного учебного и научного материала, с использованием поисковых систем и сайтов сети Интернет, электронных энциклопедий и баз данных;
- использование электронной почты преподавателей и обучающихся для рассылки, переписки и обсуждения возникших учебных проблем;
- использование дистанционных образовательных технологий (при необходимости)

**Активные и интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях**

№ раздела (темы)	Вид занятия (Л, ПЗ, С, ЛР)	Используемые активные и интерактивные образовательные технологии	Количество часов
1-3	Л	Опережающая самостоятельная работа студентов.	3
4	ПЗ	Проблемное обучение.	1
5	ПЗ	Дискуссия.	1
6	ПЗ	Мастер-класс	1
7-8	Л	Опережающая самостоятельная работа	2

		студентов.	
9	ПЗ	Проблемное обучение.	1

#### Практическая подготовка обучающихся

№ раздела (темы)	Вид занятия (ЛК, ПР, ЛР)	Виды работ	Количество часов
-	-	-	-

## 7. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ

### 7.1. Типовые задания для текущего контроля

#### Перечень типовых контрольных вопросов для устного опроса

##### I. ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА И АНАЛИТИЧЕСКАЯ ГЕОМЕТРИЯ

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда. Понятие об определителях  $n$ -го порядка.

2. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.

3. Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Длина вектора. Угол между векторами. Расстояние между двумя точками. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.

4. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.

5. Системы координат на прямой, плоскости, в пространстве. Основные задачи на метод координат (расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении).

6. Понятие об уравнении линии. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Пересечение двух прямых.

7. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.

8. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.

##### II ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ ОДНОЙ НЕЗАВИСИМОЙ ПЕРЕМЕННОЙ

9. Понятие множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение и декартово произведение).

10. Постоянные и переменные величины. Определение функции. Область определения функции; способы ее задания. Графическое изображение функции. Основные сведения из классификации функций.

11. Числовые последовательности, их сходимости. Предел числовой последовательности. Теорема о существовании предела монотонной ограниченной последовательности (формулировка).

12. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия (примеры). Сравнение бесконечно малых величин.

13. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на замкнутых множествах.

14. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; ее геометрический и механический смысл.

15. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.

16. Производные высших порядков.

17. Дифференциал функции; его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.

18. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя).

19. Теоремы Ролля, Лагранжа. Применение производной к исследованию функций. Экстремумы функции. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на интервале.

20. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты кривой. Схема исследования функции и построения ее графика.

21. Приближенное решение уравнений: графическое отделение корней методом проб; метод хорд и касательных. Метод итераций.

### III. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ ФУНКЦИИ НЕСКОЛЬКИХ НЕЗАВИСИМЫХ ПЕРЕМЕННЫХ

22. Определение функции нескольких независимых переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.

23. Частные производные функции нескольких независимых переменных, их геометрический смысл (для случая двух независимых переменных). Частные производные высших порядков.

24. Полный дифференциал функции нескольких независимых переменных; его применение в приближенных вычислениях.

25. Экстремум функции многих переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений функции.

26. Скалярное и векторное поля. Производная по направлению. Градиент функции. Свойства градиента.

### IV. ИНТЕГРАЛЬНОЕ ИСЧИСЛЕНИЕ

27. Неопределенный интеграл; его свойства. Таблица основных интегралов.

28. Интегрирование заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.

29. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. Свойства определенного интеграла.

30. Связь между определенным и неопределенным интегралом (формула Ньютона-Лейбница). Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям.

31. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел то площадям сечений и тел вращения; длин дуг кривых; площадей поверхностей вращения.

32. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры сходящихся и расходящихся интегралов.

### V. ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ

33. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия.

34. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.

35. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).

36. Лилейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.

37. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.

38. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен;  $Ae^{kx}$ ;  $A \cos nx + B \sin nx$ .

#### VI. РЯДЫ

39. Числовые ряды; их сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов.

40. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши.

41. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.

42. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости.

43. Ряды Тейлора и Маклорена. Биномиальный ряд. Разложение в степенной ряд элементарных функций.

44. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям, вычисление определенных интегралов, решение дифференциальных уравнений.

### 7.2 Типовые материалы для итоговой аттестации по дисциплине

#### Типовые вопросы для экзамена

1. Определители второго и третьего порядков и их свойства. Миноры и алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам какого-либо ряда. Понятие об определителях  $n$ -го порядка.
2. Решение систем линейных уравнений. Формулы Крамера. Метод Гаусса.
3. Векторы. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Длина вектора. Угол между векторами. Расстояние между двумя точками. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
4. Матрицы. Ранг матрицы. Действия над матрицами. Обратная матрица. Матричная запись системы линейных уравнений и ее решение. Теорема Кронекера-Капелли.
5. Системы координат на прямой, плоскости, в пространстве. Основные задачи на метод координат (расстояние между двумя точками, деление отрезка в данном отношении).
6. Понятие об уравнении линии. Уравнение прямой с угловым коэффициентом. Общее уравнение прямой. Угол между двумя прямыми; условия параллельности и перпендикулярности прямых. Уравнение прямой, проходящей через две точки. Пересечение двух прямых.
7. Канонические уравнения кривых второго порядка: окружности, эллипса, гиперболы, параболы.
8. Плоскость. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Общее уравнение плоскости, его частные виды.
9. Понятие множества. Операции над множествами (объединение, пересечение, дополнение и декартово произведение).
10. Постоянные и переменные величины. Определение функции. Область определения функции; способы ее задания. Графическое изображение функции. Основные сведения из классификации функций.

11. Числовые последовательности, их сходимости. Предел числовой последовательности. Теорема о существовании предела монотонной ограниченной последовательности (формулировка).
12. Предел функции. Основные теоремы о пределах. Первый и второй замечательные пределы. Неопределенные выражения и способы их раскрытия (примеры). Сравнение бесконечно малых величин.
13. Непрерывность функции в точке и на интервале. Точки разрыва функции. Свойства функций, непрерывных на замкнутых множествах.
14. Задачи, приводящие к понятию производной. Определение производной; ее геометрический и механический смысл.
15. Правила дифференцирования функций. Производные основных элементарных функций. Производная сложной функции. Производная обратной функции.
16. Производные высших порядков.
17. Дифференциал функции; его геометрический смысл. Свойства дифференциала. Применение дифференциала в приближенных вычислениях.
18. Применение производной к вычислению пределов (правило Лопиталя).
19. Теоремы Ролля, Лагранжа. Применение производной к исследованию функций. Экстремумы функции. Нахождение наименьшего и наибольшего значений функции на интервале.
20. Выпуклость и вогнутость графика функции, точки перегиба. Асимптоты кривой. Схема исследования функции и построения ее графика.
21. Приближенное решение уравнений: графическое отделение корней методом проб; метод хорд и касательных. Метод итераций.
22. Определение функции нескольких независимых переменных. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
23. Частные производные функции нескольких независимых переменных, их геометрический смысл (для случая двух независимых переменных). Частные производные высших порядков.
24. Полный дифференциал функции нескольких независимых переменных; его применение в приближенных вычислениях.
25. Экстремум функции многих переменных. Нахождение наибольших и наименьших значений функции.
26. Скалярное и векторное поля. Производная по направлению Градиент функции. Свойства градиента.
27. Неопределенный интеграл; его свойства. Таблица основных интегралов.
28. Интегрирование заменой переменной; по частям. Интегрирование рациональных дробей.
29. Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Определенный интеграл как предел интегральных сумм. Понятие об интегрируемой функции, формулировка теоремы существования. Свойства определенного интеграла.
30. Связь между определенным и неопределенным интегралом (формула Ньютона-Лейбница). Вычисление определенных интегралов способом подстановки и по частям.
31. Геометрические приложения определенного интеграла: вычисление площадей фигур; объемов тел то площадям сечений и тел вращения; длин дуг кривых; площадей поверхностей вращения.
32. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования и от неограниченных функций. Примеры сходящихся и расходящихся интегралов.
33. Понятие о дифференциальном уравнении. Дифференциальные уравнения первого порядка. Понятие об общем и частном решении. Начальные условия.
34. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.

35. Теорема о существовании и единственности решения дифференциального уравнения первого порядка (без доказательства).
36. Лилейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка. Линейно-независимые решения. Структура общего решения.
37. Линейные однородные дифференциальные уравнения второго порядка с постоянными коэффициентами. Характеристическое уравнение. Общее решение уравнения.
38. Общее решение линейного неоднородного дифференциального уравнения второго порядка. Теорема наложения. Метод вариации произвольных постоянных. Частные решения линейных дифференциальных уравнений второго порядка с постоянными коэффициентами для правых частей в виде функций: многочлен;  $Ae^{kx}$ ;  $A \cos nx + B \sin nx$ .
39. Числовые ряды; их сходимость и расходимость. Необходимые условия сходимости. Свойства сходящихся рядов.
40. Ряды с положительными членами. Признаки сходимости, основанные на сравнении рядов. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши.
41. Знакопередающиеся ряды. Признак Лейбница. Абсолютная и условная сходимость.
42. Степенные ряды. Теорема Абеля. Интервал сходимости.
43. Ряды Тейлора и Маклорена. Биномиальный ряд. Разложение в степенной ряд элементарных функций.
44. Приложение степенных рядов к приближенным вычислениям, вычисление определенных интегралов, решение дифференциальных уравнений.

#### Типовые практические задания для экзамена

**Задача 1.** Даны матрицы  $A = \begin{pmatrix} 8 & -2 & 3 \\ -3 & 5 & 1 \\ 10 & 1 & -1 \end{pmatrix}$   $C = \begin{pmatrix} -2 & 7 & 2 \\ 1 & 9 & -7 \\ -7 & -2 & 1 \end{pmatrix}$

- 1) Вычислить матрицу  $A + 2C - 17C^T$ ; 2) Выполняется ли равенство  $AC=CA$ ?
- 3) Вычислить определители  $|A|, |C|, |AC|$  и проверить равенство  $|AC| = |CA| = |C||A|$ .

4) Привести к диагональному виду и вычислить определитель  $\begin{vmatrix} 5 & -7 & 1 & 3 \\ 3 & 1 & -2 & -2 \\ -4 & 3 & 2 & 2 \\ 1 & -2 & 1 & -2 \end{vmatrix}$

- 5) Решить системы уравнений :  
а) по формулам Крамера и матричным методом

$$\begin{cases} x_1 + 3x_2 - 3x_3 = 7 \\ 2x_1 - x_2 + 2x_3 = 10 \\ x_1 - 2x_2 = 13 \end{cases} \quad \begin{cases} -2x_1 + x_2 + 2x_3 = 3 \\ x_1 + x_2 - x_3 = 3 \\ 2x_1 + x_2 - 2x_3 = 3 \end{cases} \quad \text{б) методом Гаусса} \quad \begin{cases} x_1 + x_2 - 2x_3 + x_4 = 0 \\ x_1 - 2x_2 - x_3 + x_4 = -8 \\ 4x_1 + x_2 + x_3 - x_4 = 10 \\ 2x_1 - x_2 + 3x_3 - x_4 = 4 \end{cases}$$

**Задача 2.1** Построить точки и векторы: а)  $A(-1, 0)$ ,  $B(-7, -7)$ ,  $\overline{AB}$ ; б)  $C(3, -3, 9)$ ,

$D(-7, -1, 1)$ ,  $\overline{CD}$ ; 2) Даны векторы:  $\overline{a}(1, 6)$ ,  $\overline{b}(-5, -1)$ . Вычислить и изобразить в системе координат следующие линейные комбинации этих векторов

$2 \cdot \overline{a} + \overline{b}$ ,  $\overline{a} - \overline{b}$ ,  $\frac{\overline{a} + \overline{b}}{2}$ . 3) Найти линейную комбинацию векторов:  $\overline{a} = (-3, 6, 4, 10)$ ,

$\overline{b} = (1, 1, -1, -1)$ ,  $\overline{c} = (3, 1, -1, 3)$  с коэффициентами  $\alpha = -1$ ,  $\beta = -5$ ,  $\gamma = 7$ ; 4) Будут ли векторы линейно зависимы или линейно независимы в следующих трёх случаях:

а)  $\vec{a} = (-1, 9), \vec{b} = (2, -2)$ ; б)  $\vec{a} = (-2, -3, -7), \vec{b} = (1, -1, -1)$ ;

в)  $\vec{a} = (0, 2, -1), \vec{b} = (-5, 1, 0), \vec{c} = (3, -9, 4)$ .

**Задача 3.** Даны три вектора:  $\vec{a} = (-1, -1, 2), \vec{b} = (1, -7, -3), \vec{c} = (4, -2, -6)$ . Доказать, что система  $\{\vec{a}, \vec{b}, \vec{c}\}$  образует базис в  $\mathbf{R}^3$ . Найти разложение вектора  $\vec{d} = (4, -10, 5)$  по этому базису.

**Задача 4.1)** Даны векторы  $\vec{a}(-1, -2, 1), \vec{b}(1, -2, 0)$ . Найти  $|\vec{a}|, \angle(\vec{a}, \vec{b}), \text{пр}_{\vec{b}}(2 \cdot \vec{a} - \vec{b})$ .

2)а) При каком значении  $x$  вектор  $\vec{a} = (-1, 4, x)$  ортогонален вектору  $\vec{b} = (6, -1, 0)$ .

б) При каких значениях  $x, y$  векторы  $\vec{a} = (-1, 4, 5)$  и  $\vec{b} = (x, y, -1)$  параллельны?

3) Вычислить площадь и высоту треугольника с вершинами  $A(1, -3, 1), B(-9, 0, 2), C(7, 10, -2)$ .

4) Вершины треугольной пирамиды находятся в точках  $A(-3, -3, 4), B(0, 3, 4),$

$C(1, 0, -4), D(-1, -1, 0)$ . Вычислить: а) объём пирамиды; б) высоту, опущенную из вершины  $A$ ; 5) Выяснить, лежат ли точки  $D(-3, 17, 2)$  и  $E(1, 2, 6)$  в плоскости  $ABC$ , где  $A(-4, -1, 0), B(0, -1, -3), C(0, 3, -4)$ .

### Критерии оценки промежуточной аттестации (экзамена)

Оценка	Характеристики ответа обучающегося
Отлично	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент глубоко и всесторонне усвоил программный материал;</li> <li>- уверенно, логично, последовательно и грамотно его излагает;</li> <li>- опираясь на знания основной и дополнительной литературы, тесно привязывает усвоенные научные положения с практической деятельностью;</li> <li>- умело обосновывает и аргументирует выдвигаемые им идеи;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- свободно владеет системой понятий по дисциплине;</li> <li>- правильно решил ситуационную задачу.</li> </ul>
Хорошо	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент твердо усвоил программный материал, грамотно и по существу излагает его, опираясь на знания основной литературы;</li> <li>- не допускает существенных неточностей;</li> <li>- увязывает усвоенные знания с практической деятельностью;</li> <li>- аргументирует научные положения;</li> <li>- делает выводы и обобщения;</li> <li>- владеет системой понятий по дисциплине;</li> <li>- правильно решил ситуационную задачу.</li> </ul>
Удовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент усвоил только основной программный материал, по существу излагает его, опираясь на знания только основной литературы;</li> <li>- допускает несущественные ошибки и неточности;</li> <li>- испытывает затруднения в практическом применении знаний;</li> <li>- слабо аргументирует научные положения;</li> <li>- затрудняется в формулировании выводов и обобщений;</li> <li>- частично владеет системой понятий по дисциплине;</li> <li>- с затруднениями решил ситуационную задачу.</li> </ul>
Неудовлетворительно	<ul style="list-style-type: none"> <li>- студент не усвоил значительной части программного материала;</li> <li>- допускает существенные ошибки и неточности при рассмотрении проблем;</li> <li>- испытывает трудности в практическом применении знаний;</li> <li>- не может аргументировать научные положения;</li> </ul>

- |  |  |
|--|--|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>- не формулирует выводов и обобщений;</li><li>- не решил ситуационную задачу</li></ul> |
|--|--|

## 8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 8.1. Основная литература

1. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 1 / В.В. Бардушкин, А.А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 304 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-05-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2135282> .

2. Бардушкин, В. В. Математика. Элементы высшей математики : учебник : в 2 томах. Том 2 / В. В. Бардушкин, А. А. Прокофьев. — Москва : КУРС : ИНФРА-М, 2025. — 368 с. — (Среднее профессиональное образование). - ISBN 978-5-906923-34-9. - Текст : электронный. - URL: <https://znanium.ru/catalog/product/2145214>

### 8.2. Дополнительная литература:

1. Высшая математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / М. Б. Хрипунова [и др.]; под общей редакцией М. Б. Хрипуновой, И. И. Цыганок. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 472 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-01497-6. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/538382>

2. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.]; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2025. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/537193>



### Периодические издания:

– Прикладная информатика : научно-информационный журнал / Издательство университет «Синергия». – 2006. – Москва, 2006-2025. – ISSN 1993-8314. - Текст : электронный. - URL: <http://www.iprbookshop.ru/11770.html>

– IT Expert : журнал «Экспресс Электроника» / Издательство ИТ Медиа. - 1993. - Санкт-Петербург, 2009-2022. - Текст электронный. URL: <https://www.iprbookshop.ru/38869.html>

### 8.3. Программное обеспечение

Microsoft Windows, Microsoft Office или Яндекс 360

### 8.4. Базы данных, информационно-справочные и поисковые системы, Интернет-ресурсы

*Базы данных (профессиональные базы данных)*

–База данных IT специалиста – <http://info-comp.ru/>

–База данных «Стратегическое управление и планирование» – <http://www.stplan.ru>

–База данных по бизнес-планированию – <https://biznesplan-primer.ru/>

–База данных по делопроизводству и документообороту – <https://clubtk.ru/osnovy-deloproizvodstva-i-dokumentooborota-dlya-novichkov>

–База данных программного обеспечения Oracle – <https://www.oracle.com/ru/index.html>

*Информационно-справочные системы*

- Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» –<http://www.consultant.ru/>
- Поисковые системы*
- Яндекс - <https://www.yandex.ru/>
- Rambler - <https://www.rambler.ru/>
- Google - <https://www.google.ru/>
- *Электронные образовательные ресурсы*
- Цифровой образовательный ресурс IPR SMART –<https://www.iprbookshop.ru/>
- Образовательная платформа Юрайт–<https://urait.ru/>
- Электронно-библиотечная система Znanium –<https://znanium.com/>
- Электронная библиотечная система «СКСИ" - <https://www.sksi.ru/Environment/EbsSksi>
- Научная электронная библиотека - <http://www.elibrary.ru/>

## **9.МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

Для реализации дисциплины необходимо следующее материально-техническое обеспечение:

- для проведения лекций, уроков – аудитория, оборудованная учебной мебелью и средствами обучения: проектором, ПК, экраном, доской;
- для проведения всех видов лабораторных и практических занятий, дисциплинарной, междисциплинарной и модульной подготовки – аудитория, оборудованная учебной мебелью и средствами обучения: проектором, ПК, экраном, доской;
- для проведения промежуточной аттестации – аудитория, оборудованная учебной мебелью и средствами обучения: проектором, ПК, экраном, доской;
- для самостоятельной работы – помещение, оснащенное компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Института.

## **10. ОСОБЕННОСТИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ ЛИЦАМИ С ОГРАНИЧЕННЫМИ ВОЗМОЖНОСТЯМИ ЗДОРОВЬЯ**

Обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы, специальные технические средства обучения коллективного и индивидуального пользования, услуги ассистента (тьютора), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков. Организация обеспечивает печатными и/или электронными образовательными ресурсами в формах адаптированных к ограничениям их здоровья.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами может быть организовано совместно с другими обучающимися, а также в отдельных группах.

Освоение дисциплины обучающимися с ограниченными возможностями здоровья и инвалидами осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

В целях доступности получения среднего профессионального образования по образовательной программе лицами с ограниченными возможностями здоровья при освоении дисциплины обеспечивается:

- 1) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по зрению:
  - присутствие тьютора, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),

- письменные задания, а также инструкции о порядке их выполнения оформляются увеличенным шрифтом,
  - специальные учебники, учебные пособия и дидактические материалы (имеющие крупный шрифт или аудиофайлы),
  - индивидуальное равномерное освещение не менее 300 люкс,
  - при необходимости студенту для выполнения задания предоставляется увеличивающее устройство;
- 2) для лиц с ограниченными возможностями здоровья по слуху:
- присутствие ассистента, оказывающий студенту необходимую техническую помощь с учетом индивидуальных особенностей (помогает занять рабочее место, передвигаться, прочитать и оформить задание, в том числе, записывая под диктовку),
  - обеспечивается наличие звукоусиливающей аппаратуры коллективного пользования, при необходимости обучающемуся предоставляется звукоусиливающая аппаратура индивидуального пользования;
  - обеспечивается надлежащими звуковыми средствами воспроизведения информации;
- 3) для лиц с ограниченными возможностями здоровья, имеющих нарушения опорно-двигательного аппарата:
- письменные задания выполняются на компьютере со специализированным программным обеспечением или надиктовываются тьютору;
  - по желанию студента задания могут выполняться в устной форме.