

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования**  
**«Дагестанский государственный университет»**  
Колледж

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЕН.01 Элементы высшей математики**

по программе подготовки специалистов среднего звена  
(ППССЗ) среднего профессионального образования

Специальность:	<i>09.02.07. Информационные системы и программирование</i>
Обучение:	<i>по программе базовой подготовки</i>
Уровень образования, на базе которого осваивается ППССЗ:	<i>основное общее образование</i>
Квалификация:	<i>программист</i>
Форма обучения:	<i>очная</i>

**Махачкала 2022**

Рабочая программа дисциплины «Элементы высшей математики» разработана на основе требований Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС среднего профессионального образования (СПО) по специальности 09.02.07 Информационные системы и программирование, для реализации основной профессиональной программы СПО на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

**Организация-разработчик:** Колледж федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Дагестанский государственный университет»

**Разработчик:**

Мутова С.Н. - преподаватель кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Колледжа ДГУ.

Гуйдалаева Т.А. – преподаватель кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Колледжа ДГУ

**Рецензент:**

Рамазанов А.К. – доктор физико-математических наук, профессор ДГУ.

Рабочая программа дисциплины рассмотрена и рекомендована к утверждению на заседании кафедры естественнонаучных и гуманитарных дисциплин Колледжа ДГУ

Протокол № 7 от « 31 марта » 2022 г.

Зав.кафедрой Кав /Муртилова К.М-К./  
подпись

Рабочая программ Утверждена на заседании учебно-методического совета колледжа ДГУ

Ст. методист Шамсутдинова У.А. /Шамсутдинова У.А.  
подпись

Рабочая программа дисциплины согласована с учебно-методическим управлением

« 31 марта » 2022 г.

Начальник УМУ, д.б.н., проф Гасангаджиева А.Г. Гасангаджиева А.Г.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Паспорт рабочей программы дисциплины
2. Структура и содержание учебной дисциплины
3. Условия реализации дисциплины
4. Контроль и оценка результатов освоения дисциплины

# 1. ПАСПОРТ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

## 1.1. Область применения рабочей программы

Рабочая программа учебной дисциплины «Элементы высшей математики» разработана на

основе основной профессиональной образовательной программы среднего профессионального образования подготовки специалистов среднего звена по специальности «09.02.07. Информационные системы и программирование» предназначена для реализации требований к результатам освоения изучаемой дисциплины по ФГОС СПО, а также для формирования у будущих специалистов базовых знаний, необходимых для освоения других обще- профессиональных и специальных дисциплин и содержит базовый материал многих математических методов, знание которых необходимо современному программисту при разработке алгоритмов для решения задач различных областей производства, экономики, науки и техники на языках программирования ЭВМ. Учебная дисциплина рассчитана на студентов, освоивших курсы учебных дисциплин «Математика» и «Основы алгоритмизации и программирования».

## 1.2. Место учебной дисциплины в структуре образовательной программы среднего профессионального образования подготовки специалистов среднего звена:

Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» относится к Математическому и общему естественнонаучному циклу основной программы.

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

Содержание программы учебной дисциплины «Элементы высшей математики» направлено на достижение следующих целей:

- формирование представления об идеях и методах математики, о математике как форме описания и методе познания действительности;
- понимание значимости изучения дисциплины для развития общественного прогресса.
- достижения эффективных результатов обучения следует использовать различные формы работы в зависимости от конкретных условий.
  1. Тесный контакт с преподавателями специальных дисциплин;
  2. Системный контроль за работой;
  3. Выборочная проверка конспектов лекций для выявления вопросов, наиболее трудно усваиваемых студентами;
  4. Чередование лекций с практическими занятиями по разделам, завершаемым в лекционном курсе.

В ходе изучения дисциплины студент должен освоить общие и профессиональные компетенции:

### **Общие компетенции:**

ОК1. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности, применительно к различным контекстам.

ОК2. Осуществлять поиск, анализ и интерпретацию информации, необходимой для выполнения задач профессиональной деятельности.

ОК9. Использовать информационные технологии в профессиональной деятельности.

### **Профессиональные компетенции:**

ПК 2.4. Осуществлять обработку, хранение и передачу информации ограниченного доступа.

В результате изучения дисциплины «Элементы высшей математики» студент должен:

*Иметь представление:*

О роли и месте знаний по дисциплине при освоении смежных дисциплин по выбранной специальности и в сфере профессиональной деятельности

### **Уметь:**

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на

плоскости;

- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории и комплексных чисел.

**Знать:**

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

**Владеть:**

- теоретическим материалом для решения задач высшей математики
  - применять методы дифференциального интегрального исчисления;
- Учебная дисциплина «Элементы высшей математики» изучается в Математическом и общем естественнонаучном учебном цикле, основными задачами которой являются:

- ознакомить студентов с ролью математики в современном мире, общности её понятий и представлений
- дать студентам знания, которые будут способствовать развитию логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для будущей профессиональной деятельности;
- дать студентам знания, которые будут способствовать развитию общих и профессиональных компетенций и обеспечивающих их умений для осуществления профессиональной деятельности.

## 2 СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Вид учебной работы	Объём часов
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<b>99</b>
<b>Обязательная аудиторная нагрузка (всего)</b>	<b>78</b>
в том числе:	
лекции	<b>40</b>
лабораторные занятия	не предусмотрена
практические занятия	<b>38</b>
контрольные работы	
курсовая работа (проект)	не предусмотрена
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	
в том числе:	
самостоятельная работа над курсовой работой (проектом)	не предусмотрена
Индивидуальное домашнее задание	<b>20</b>
<b>Консультации</b>	<b>1</b>
Итоговая аттестация	экзамен

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

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические работы, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект)	Объём часов	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
	Лекции 1-2	4	

<b>Тема1. Линейная и векторная алгебра.</b>	<b>Лекция 1.</b> 1.Определение матриц. 2.Диагональная, единичная, нулевая, квадратная матрицы. <b>Лекция 2.</b> 1.Сумма матриц, произведение матрицы на число. 2.Произведение матриц		
	<b>Практические занятия 1-2</b>	<b>4</b>	
	<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 1</b>	<b>2</b>	
	ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ: 1.Матрицы. Виды матриц. 2.Определитель. Техника вычисления определителей		
	<b>Занятие 1.</b> 1.Задачи на сумму матриц 2.Задачи умножение матрицы на число <b>Занятие 2.</b> 1.Задачи произведение матриц.		Устный опрос, самостоятельная работа.
	<b>Лекции 3-4</b>	<b>4</b>	
	<b>Лекция 3.</b> 1.Определение определителя второго и третьего порядков и их свойства. 2. Свойства определителей. <b>Лекция 4.</b> 1.Обратная матрица. 2.Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера		
	<b>Практические занятия 3-4</b>	<b>4</b>	
	<b>Занятие 3.</b> 1. Вычисление определителей матриц второго порядка. 2.Вычисление определителей матриц третьего порядков. <b>Занятие 4.</b> 1.Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. 2.Нахождение обратной матрицы.		Устный опрос, самостоятельная работа.
	<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 2</b>	<b>2</b>	
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ: 1. Определителя высших порядков и их свойства 2.Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.		Защита рефератов	
<b>Тема2. Векторная алгебра. Операции над векторами</b>	<b>Лекции 5-6</b>	<b>4</b>	
	<b>Лекция 5.</b> 1.Понятие вектора 2.Линейные операции над векторами. <b>Лекция 6.</b> 1. Понятие линейной зависимости векторов. 2.Произведение векторов.		
	<b>Практические занятия 5-6</b>	<b>4</b>	
	<b>Занятие 5.</b> 1.Задачи на сумму векторов 2.Задачи умножение вектора на число <b>Занятие 6.</b> 1.Задача на произведение векторов. 2.Решение задач по текущим темам		Устный опрос, самостоятельная работа.
<b>Тема3.</b>	<b>Лекции 7-8</b>	<b>4</b>	

<b>Аналитическая геометрия.</b>	<b>Лекция 7.</b> 1. Метод координат. 2. Прямая на плоскости и в пространстве. <b>Лекция 8.</b> 1. Кривые второго порядка. Эллипс, окружность. 2. Парабола. Гипербола.		
	<b>Практические занятия 7-8</b>	<b>4</b>	
	<b>Занятие 7.</b> 1. Задачи на нахождение суммы векторов. 2. Задачи умножение вектора на число. <b>Занятие 8.</b> 1. Задачи на произведение векторов. 2. Решение задач по текущим темам.		Устный опрос, самостоятельная работа. Аттестационная контрольная работа
	<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 3</b>	<b>2</b>	
	<b>ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:</b> 1. Скалярное произведение векторов.		Защита рефератов
<b>Тема 4. Предел непрерывности функции.</b>	<b>Лекции 9-10</b>	<b>4</b>	4
	<b>Лекция 9.</b> 1. Предел функции. 2. Основные теоремы о пределах. <b>Лекция 10.</b> 1. Замечательные пределы. 2. Понятие о непрерывности точки разрыва.		
	<b>Практические занятия 11-12</b>	<b>4</b>	
	<b>Занятие 11.</b> 1. Задачи на нахождение предела функции. 2. Задачи на тему: «Основные теоремы о пределах». <b>Занятие 12.</b> 1. Задачи на тему: «Замечательные пределы» 2. Решение задач по теме: «Понятие о непрерывности точки разрыва.»		Устный опрос, самостоятельная работа.
	<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 4</b>	<b>2</b>	
	<b>ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:</b> 1. Эластичность функции ее применение.		Защита рефератов
<b>Тема 5. Производная</b>	<b>Лекции 11-12</b>	<b>4</b>	
	<b>Лекция 11.</b> 1. Понятие производной функции 2. Правила дифференцирования <b>Лекция 12.</b> 1. Производные степенных функций. 2. Производные тригонометрических функций		
	<b>Практические занятия 11-12</b>	<b>4</b>	
	<b>Занятие 11.</b> 1. Задачи на тему: «Понятие производной функции.» 2. Задачи на тему: «Правила дифференцирования». <b>Занятие 12.</b> 1. Задачи на тему: «Производные степенных функций.» 2. Задачи на тему: «Производные тригонометрических функций»		Устный опрос, самостоятельная работа.
	<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 5</b>	<b>2</b>	

	<p>ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:</p> <p>1. Приложение производной в физике и математике для нахождения наилучшего решения.</p> <p>2. Уравнение касательной и нормали к кривой. Значение производной в указанной точке.</p>		
	<b>Лекции 13-14</b>	<b>4</b>	
	<p><b>Лекция 13.</b></p> <p>1. Производные показательных функций.</p> <p>2. Производные логарифмических функций.</p> <p><b>Лекция 14.</b></p> <p>1. Производные сложных функций</p> <p>2. Производные высших порядков</p>		
	<b>Практические занятия 13-14</b>	<b>4</b>	
	<p><b>Занятие 13.</b></p> <p>1. Задачи на тему: «Производные показательных функций.»</p> <p>2. Задачи на тему: «Производные логарифмических функций.»</p> <p><b>Занятие 14.</b></p> <p>1. Задачи на тему: «Производные сложных функций»</p> <p>2. Задачи на тему: «Производные высших порядков»</p>		Устный опрос, самостоятельная работа.
	<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 6</b>	<b>2</b>	
	<p>ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:</p> <p>1. Производная по направлению.</p> <p>2. Градиент.</p>		Защита рефератов
<b>Тема 6.</b> <b>Применение производной к исследованию функции</b>	<b>Лекции 15-16</b>	<b>4</b>	
	<p><b>Лекция 15.</b></p> <p>1. Интервалы монотонности. Экстремумы.</p> <p>2. Выпуклость и вогнутость графика функции</p> <p><b>Лекция 16.</b></p> <p>1. Асимптоты графика функции.</p> <p>2. Применение производной при вычислении пределов.</p>		
	<b>Практические занятия 15-16</b>	<b>4</b>	
	<p><b>Занятие 15.</b></p> <p>1. Задачи на тему: «Интервалы монотонности. Экстремумы.»</p> <p>2. Задачи на тему: «Выпуклость и вогнутость графика функции.»</p> <p><b>Занятие 16.</b></p> <p>1. Задачи на тему: «Асимптоты графика функции.»</p> <p>2. Задачи на тему: «Применение производной при вычислении пределов.»</p>		Устный опрос, самостоятельная работа.
	<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 7</b>	<b>2</b>	
	<p>ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ:</p> <p>1. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции.</p>		Защита рефератов
<b>Тема 7.</b> <b>Интегральное исчисление функции одной переменной</b>	<b>Лекции 17-18</b>	<b>4</b>	
	<p><b>Лекция 17.</b></p> <p>1. Первообразная</p> <p>2. Неопределенный интеграл</p> <p><b>Лекция 18.</b></p>		



1. Определенный интеграл 2. Формула Ньютона – Лейбница		
<b>Практические занятия 17-18</b>	<b>4</b>	
<b>Занятие 17.</b> 1. Задачи на тему: «Первообразная» 2. Задачи на тему: «Неопределенный интеграл».		Устный опрос, самостоятельная работа.
<b>Занятие 18.</b> 1. Задачи на тему: «Определенный интеграл.» 2. Задачи на тему: «Формула Ньютона – Лейбница.»		
<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 8.</b>	<b>2</b>	
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ: 1. Вычисление табличных неопределенных интегралов. 2. Интегрирование методом неопределенных коэффициентов.		
<b>Лекции 19-20</b>	<b>4</b>	
<b>Лекция 19.</b> 1. Площадь криволинейной трапеции 2. Дифференциальные уравнения первого порядка		
<b>Лекция 20.</b> 1. Дифференциальные уравнения первого порядка с разделяющимися переменными. 2. Дифференциальные уравнения второго порядка		
<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 9.</b>	<b>2</b>	
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ: 1. Вычисление площадей фигур с помощью определенного интеграла. 2. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.		
<b>Практическое занятие 19</b>	<b>2</b>	
<b>Занятие 19.</b> 1. Задачи на тему: «Площадь криволинейной трапеции» 2. Задачи на тему: «Дифференциальные уравнения».		Устный опрос, аттестационная контрольная работа.
<b>Индивидуальное домашнее задание (реферат) 10.</b>	<b>2</b>	
ТЕМЫ РЕФЕРАТОВ: 1. Предел функции двух переменных		Защита рефератов
<b>Консультации</b>	<b>1</b>	
<b>Итого:</b> <b>Итоговая аттестация в форме:</b>	<b>99</b>	<b>экзамен</b>

### 3. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета:

- Посадочные места по количеству обучающихся;
- плакаты «Дифференциальное исчисление», «Интегральное исчисление», «Значение тригонометрических функций»;
- -линейка, треугольник, циркуль;
- учебно-методический комплекс дисциплины.
- Интерактивная доска TRIUMPHBOARD–1шт.;
- Проектор Benq– 1шт.;
- Адаптер UpgradeKit– 1шт.;
- Монитор LGFlatron–1шт.;
- Системный блокIntel®Celeron®CPU2,66GHz2,67GHz–1шт.;
- Программное обеспечение

ОС:MicrosoftWindows7Корпоративная.

Офисное ПО: MicrosoftOffice стандарт 2010 версия 14.0.6023.1000, PsPad 4.5.4(2356),WinDjView1.0.3,FoxitReader5.0.1.0523.

Браузеры:InternetExplorer9.0.8112.16421,Firefox5.0.

ДругоеПО: 7-Zip 9.20, Free Commander 2009.026, K-lite Codec Pack 1.5.2.3236,АнтивирусКасперского 6.0 для Windows Workstations MP4, Easyteach Next Generation, ТВ Comenius DUAL Touch, Visionobjects

#### 3.2. Информационное обеспечение обучения.

##### Основные источники:

1. *Кашапова, Ф. Р.* Высшая математика. Общая алгебра в задачах : учебник для среднего профессионального образования / Ф. Р. Кашапова, И. А. Кашапов, Т. Н. Фоменко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 128 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-11363-1. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/493140>
2. *Шипачев, В. С.* Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / В. С. Шипачев ; под редакцией А. Н. Тихонова. — 8-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 447 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-13405-6. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/489596>
3. Математика : учебник для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 450 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-9916-6372-4. — Текст : электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490214>

##### Дополнительные источники:

1. *Дорофеева, А. В.* Математика : учебник для среднего профессионального образования / А. В. Дорофеева. — 3-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 400 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-15555-6. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/507899> .
2. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / О. В. Татарников [и др.] ; под общей редакцией О. В. Татарникова. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 285 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-03146-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490215>
3. *Кучер, Т. П.* Математика. Тесты : учебное пособие для среднего профессионального

образования / Т. П. Кучер. — 2-е изд., испр. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2022. — 541 с. — (Профессиональное образование). — ISBN 978-5-534-10555-1. — Текст: электронный // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/490907>

#### **Интернет-ресурсы:**

1. Образовательная платформа: <https://urait.ru/>
2. Учебники, лекции, методические пособия по высшей математике [www.matburo.ru/st\\_subject.php?p=vm](http://www.matburo.ru/st_subject.php?p=vm)
3. Доступ к электронной библиотеки на <http://elibrary.ru>
4. Национальная электронная библиотека <https://нэб.рф/>.

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

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

<b>Результаты обучения</b>	<b>Критерии оценки</b>	<b>Формы и методы оценки</b>
<p><i>Перечень знаний, осваиваемых в рамках дисциплины:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Основы математического анализа, линейной алгебры и Аналитической геометрии</li> <li>• Основы дифференциального интегрального исчисления</li> <li>• Основы теории комплексных чисел</li> </ul>	<p>«Отлично» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, умения сформированы, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено высоко.</p> <p>«Хорошо» - теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, некоторые умения сформированы недостаточно, все предусмотренные программой учебные задания выполнены, некоторые виды заданий выполнены с ошибками.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Тестирование.</li> <li>• Контрольные работы.</li> <li>• Самостоятельная работа.</li> <li>• Наблюдение за выполнением практического задания (деятельностью студента).</li> <li>• Оценка выполнения практических работ</li> <li>• Экзамен.</li> </ul>
<p><i>Перечень умений, осваиваемых в рамках 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>«Удовлетворительно»</p> <p>- теоретическое содержание курса освоено частично, но пробелы не носят существенного характера, необходимые умения работы с освоенным материалом в основном сформированы, большинство предусмотренных программой учебных заданий выполнено, некоторые из выполненных заданий содержат ошибки.</p> <p>«Неудовлетворительно»</p> <p>- теоретическое содержание курса не освоено, необходимые умения не сформированы, выполненные Учебные задания содержат грубые ошибки.</p>	

**Форма контроля может быть проведена письменно или в виде тестирования.  
Итоговая аттестация в форме: экзамен**

**Вопросы на экзамен по дисциплине  
Элементы высшей математики**

1. Матрицы и определители.
2. Понятие матрицы. Действия над ними.
3. Определители, свойства и вычисления матрицы.
4. Методы вычисления определителя матрицы.
5. Обратная матрица.
6. Понятие вектора и линейные операции над векторами.
7. Понятие линейной зависимости векторов. Произведение векторов.
8. Метод координат. Прямая на плоскости и в пространстве.
9. Кривые второго порядка. Эллипс, окружность.
10. Кривые второго порядка Парабола. Гипербола.
11. Предел функции. Основные теоремы о пределах.
12. Замечательные пределы. Понятие о непрерывности точки разрыва
13. Понятие производной функции
14. Правила дифференцирования
15. Производные элементарных функций.
16. Производные высших порядков.
17. Логарифмическая производная.
18. Возрастание и убывание функции.
19. Применение производной при вычислении пределов
20. Интегральное исчисление функции
21. Неопределенный интеграл
22. Первообразная и неопределенный интеграл.
23. Таблица неопределенных интегралов.
24. Методы вычисления определенного интеграла
25. Дифференциальные уравнения
26. Однородные дифференциальные уравнения первого порядка
27. Линейные дифференциальные уравнения первого порядка.
28. Дифференциальные уравнения высших порядков
29. Производные и дифференциалы высших порядков.
30. Полное исследование функции. Построение графиков
31. Определение комплексного числа. Формы записи комплексных чисел.
32. Числовые последовательности. Предел функции.
33. Определенный интеграл и его свойства. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования.
34. Предел и непрерывность функции нескольких переменных.
35. Частные производные. Дифференцируемость функции нескольких переменных.
36. Интегральное исчисление функции нескольких действительных переменных.
37. Двойные интегралы и их свойства.
38. Определение числового ряда. Свойства рядов.
39. Функциональные последовательности и ряды. Исследование сходимости рядов
40. Общее и частное решение дифференциальных уравнений.
41. Системы линейных уравнений.
42. Основные понятия системы линейных уравнений.
43. Правило решения произвольной системы линейных уравнений
44. Векторы и действия над ними.
45. Определение вектора. Операции над векторами, их свойства.
46. Вычисление скалярного, смешанного, векторного произведения векторов

47. Производная функции одной переменной
48. Производная сложной функции
49. Производная обратных функций (производная обратных тригонометрических функций)