

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ТУЙМАЗИНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ЮРИДИЧЕСКИЙ КОЛЛЕДЖ

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ**

Рекомендуется для студентов специальности  
09.02.03 Программирование в компьютерных системах  
(базовый уровень)

Форма обучения очная

Туймазы- 2021 г.

Рассмотрено на заседании  
кафедры компьютерных технологий

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021

Утверждаю  
зам. директора по УР

«\_\_» \_\_\_\_\_ 2021

Рабочая программа учебной дисциплины разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) по специальности профессионального образования (далее - СПО) 09.02.03 «Программирование в компьютерных системах», утвержденного Министерством образования и науки РФ 28.07.2014 г. приказ № 804 и зарегистрированного в Министерстве юстиции РФ 21.08.2014 г. N 33733.

Организация-разработчик: ГАПОУ «Туймазинский государственный юридический колледж»

Разработчики: Лямина И. Х., преподаватель кафедры компьютерных технологий

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>стр. 4</b>
<b>2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>5</b>
<b>3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>6</b>
<b>4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>11</b>
<b>5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ</b>	<b>13</b>
<b>6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ</b>	<b>14</b>

# 1. ПАСПОРТ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ «ЭЛЕМЕНТЫ ВЫСШЕЙ МАТЕМАТИКИ»

## 1.1. Область применения программы

Рабочая программа учебной дисциплины является частью основной профессиональной образовательной программы в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.03 Программирование в компьютерных системах, входящей в укрупненную группу специальностей 09.00.00 Информатика и вычислительная техника

**1.2. Место дисциплины в структуре программы подготовки специалистов среднего звена:** математический и общий естественнонаучный цикл.

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

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

- выполнять операции над матрицами и решать системы линейных уравнений;
- решать задачи, используя уравнения прямых и кривых второго порядка на плоскости;
- применять методы дифференциального и интегрального исчисления;
- решать дифференциальные уравнения;
- пользоваться понятиями теории комплексных чисел;

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

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

**1.4. Рекомендуемое количество часов на освоение программы дисциплины:**

максимальной учебной нагрузки обучающегося 204 часа, в том числе:  
обязательной аудиторной учебной нагрузки обучающегося 136 часов;  
самостоятельной работы обучающегося 68 часов.

## **2. КОМПЕТЕНЦИИ ОБУЧАЮЩЕГОСЯ, ФОРМИРУЕМЫЕ В РЕЗУЛЬТАТЕ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ**

В результате освоения дисциплины студент должен освоить

### **- общие компетенции:**

- ОК 1. Понимать сущность и социальную значимость своей будущей профессии, проявлять к ней устойчивый интерес.
- ОК 2. Организовывать собственную деятельность, выбирать типовые методы и способы выполнения профессиональных задач, оценивать их эффективность и качество.
- ОК 3. Принимать решения в стандартных и нестандартных ситуациях и нести за них ответственность.
- ОК 4. Осуществлять поиск и использование информации, необходимой для эффективного выполнения профессиональных задач, профессионального и личностного развития.
- ОК 5. Использовать информационно-коммуникационные технологии в профессиональной деятельности.
- ОК 6. Работать в коллективе и в команде, эффективно общаться с коллегами, руководством, потребителями.
- ОК 7. Брать на себя ответственность за работу членов команды (подчиненных), за результат выполнения заданий.
- ОК 8. Самостоятельно определять задачи профессионального и личностного развития, заниматься самообразованием, осознанно планировать повышение квалификации.
- ОК 9. Ориентироваться в условиях частой смены технологий в профессиональной деятельности.

### **- профессиональные компетенции**

- ПК 1.1. Выполнять разработку спецификаций отдельных компонент.
- ПК 1.2. Осуществлять разработку кода программного продукта на основе готовых спецификаций на уровне модуля.
- ПК 2.4. Реализовывать методы и технологии защиты информации в базах данных.
- ПК 3.4. Осуществлять разработку тестовых наборов и тестовых сценариев.

### 3. СТРУКТУРА И ПРИМЕРНОЕ СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины и виды учебной работы

<b>Вид учебной работы</b>	<b>Объем часов</b>
<b>Максимальная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>204</i>
<b>Обязательная аудиторная учебная нагрузка (всего)</b>	<i>136</i>
в том числе:	
практические занятия	<i>71</i>
контрольные работы	<i>3</i>
<b>Самостоятельная работа обучающегося (всего)</b>	<i>68</i>
в том числе:	
внеаудиторная самостоятельная работа	<i>68</i>
<i>Итоговая аттестация в форме экзамена</i>	

### 3.2. Примерный тематический план и содержание учебной дисциплины «Элементы высшей математики»

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, практические работы, самостоятельная работа обучающихся	Объем часов	Уровень освоения
1	2	3	4
<b>Введение</b>		<b>1</b>	
Введение	Роль и место математики в современном мире и в процессе основной профессиональной образовательной программы по специальности.	1	1
<b>Раздел 1. Элементы линейной алгебры</b>		<b>40</b>	
Тема 1.1. Матрицы	Матрицы. Виды матриц. Операции над матрицами, их свойства. Обратная матрица. Элементарные преобразования над матрицей. Ступенчатый вид матрицы. Ранг матрицы.	2	2
	<b>Практическое занятие.</b> Выполнение операций над матрицами. Вычисление ранга матрицы приведением к ступенчатому виду.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Сложение, вычитание матриц, умножение матрицы на число, произведение матриц. Приведение матрицы к ступенчатому виду. Вычисление ранга матрицы с помощью элементарных преобразований.	4	
Тема 1.2. Определители	Определители 2-го и 3-го порядков. Определители n-го порядка. Миноры, алгебраические дополнения. Разложение определителя по элементам строки или столбца. Невырожденные матрицы. Формула нахождения обратной матрицы.	2	2
	<b>Практические занятия.</b> Вычисление определителей разложением по строке или столбцу. Вычисление матрицы, обратной данной.	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Вычисление определителей разложением по строке или столбцу. Вычисление обратной матрицы.	4	
Тема 1.3. Система линейных алгебраических уравнений. Методы решения систем линейных уравнений.	Системы линейных уравнений. Однородные и неоднородные системы линейных уравнений, определитель системы n линейных уравнений с n неизвестными. Основная матрица и расширенная матрица системы. Совместная и несовместная система уравнений, частное и общее решение системы линейных уравнений. Основные теоремы: теорема о существовании и единственности решения системы n линейных уравнений с n неизвестными; теорема о критерии совместности системы m линейных уравнений с n неизвестными. Матричный способ решения систем. Правило Крамера. Метод Гаусса.	6	2

	<b>Практические занятия.</b> Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Крамера. Исследование совместности системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными. Решение систем линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Решение систем линейных алгебраических уравнений матричным способом, методом Крамера, методом Гаусса. Исследование совместности системы $m$ линейных уравнений с $n$ неизвестными.	6	
	<b>Контрольная работа по разделу 1.</b>	1	
<b>Раздел 2. Элементы аналитической геометрии</b>		<b>36</b>	
Тема 2. 1. Векторы. Операции над векторами	Определение вектора. Операции над векторами, свойства. Координаты вектора. Модуль вектора. Скалярное произведение векторов. Скалярное произведение через координаты вектора.	2	2
	<b>Практические занятия.</b> Выполнение операций над векторами. Вычисление модуля вектора, скалярного произведения векторов.	3	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Сложение, вычитание векторов, произведение вектора на число. Вычисление модуля вектора. Вычисление скалярного произведения векторов.	2	
Тема 2. 2. Прямая на плоскости и в пространстве.	Уравнения прямой на плоскости и в пространстве: общее, каноническое, параметрическое, с угловым коэффициентом, уравнение прямой, проходящей через две точки, в отрезках. Основные задачи на прямую на плоскости и в пространстве: нахождение угла между прямыми, условие параллельности и перпендикулярности двух прямых, расстояние от точки до прямой.	4	2
	<b>Практические занятия.</b> Составление уравнений прямой на плоскости. Решение основных задач на прямую.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Составление уравнений прямой на плоскости. Решение основных задач на прямую.	4	
Тема 2. 3. Кривые второго порядка.	Канонические уравнения окружности, параболы, эллипса, гиперболы. Свойства кривых второго порядка.	2	2
	<b>Практические занятия.</b> Решение задач по построению и составлению уравнений кривых второго порядка.	4	

	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Решение задач по построению и составлению уравнений кривых второго порядка.	4	
Тема 2. 4. Поверхности второго порядка.	Канонические уравнения поверхностей 2-го порядка: эллипсоида, однополостного и двуполостного гиперboloида, эллиптического и гиперболического параболоида, эллиптического, гиперболического и параболического цилиндра.	4	1, 2
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Исследование свойств поверхностей второго порядка по каноническому уравнению.	2	
	<b>Контрольная работа по разделу 2.</b>	1	
<b>Раздел 3. Математический анализ</b>		<b>127</b>	
Тема 3.1. Теория пределов и непрерывность.	Числовые последовательности, монотонные, ограниченные последовательности. Предел последовательности, свойства предела. Бесконечно малые и бесконечно большие последовательности, связь между ними. Предел суммы, произведения, частного. Признак сходимости монотонной последовательности. Число $e$ . Предел функции по Коши. Свойства предела. Односторонние пределы. Теорема о существовании двухстороннего предела. Предел суммы, произведения и частного двух функций. Непрерывные функции. Свойства. Непрерывность сложной и элементарных функций. Замечательные пределы. Точки разрыва, их классификация.	4	2
	<b>Практические занятия.</b> Вычисление предела последовательности. Вычисление предела функции. Исследование функций на непрерывность, классификация точек разрыва.	6	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Вычисление предела последовательности. Вычисление предела функции. Исследование функций на непрерывность, классификация точек разрыва.	5	
Тема 3.2. Дифференциальное исчисление функции одной действительной переменной	Производная функции. Производные основных элементарных функций. Дифференцируемость функции. Производная сложной функции. Правила дифференцирования: производная суммы, произведения и частного. Дифференциал функции. Производные и дифференциалы высших порядков. Правило Лопиталю. Экстремумы: необходимое условие. Точки перегиба. Асимптоты. Полное исследование функции с помощью производной.	6	2
	<b>Практические занятия.</b> Вычисление производных основных элементарных функций. Вычисление производных сложных функций. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Применение правила Лопиталю. Исследование функций с помощью	8	

	производных и построение графиков.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Вычисление производных основных элементарных функций. Вычисление производных сложных функций. Вычисление производных и дифференциалов высших порядков. Применение правила Лопиталя. Исследование функций с помощью производных и построение графиков.	7	
Тема 3.3. Интегральное исчисление функции одной действительной переменной.	Неопределенный интеграл. Свойства. Метод подстановки. Интегрирование по частям. Интегрирование рациональных функций. Определенный интеграл. Основная формула интегрального исчисления. Интегрирование заменой переменных и по частям в определенном интеграле. Приложения определенного интеграла в геометрии.	6	2
	<b>Практические занятия.</b> Вычисление неопределенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Решение задач на приложение определенного интеграла в геометрии.	8	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Нахождение неопределенного интеграла. Вычисление определенного интеграла. Вычисление площади криволинейной трапеции.	7	
Тема 3.4. Дифференциальное исчисление функции нескольких переменных.	Функция многих действительных переменных. Предел и непрерывность. Свойства. Частные производные. Дифференцируемость функции. Полный дифференциал.	2	2
	<b>Практические занятия.</b> Вычисление частных производных функций нескольких переменных. Нахождение полного дифференциала функции двух переменных.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Вычисление частных производных функций нескольких переменных. Нахождение полного дифференциала функции двух переменных.	2	
Тема 3.5. Интегральное исчисление функции нескольких переменных.	Двойные интегралы. Свойства. Повторные интегралы.	2	2
	<b>Практические занятия.</b> Вычисление двойных и двукратных интегралов.	2	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Вычисление двойных и двукратных интегралов.	2	
Тема 3.6. Теория рядов.	Определение числового ряда. Свойства рядов. Признаки сходимости рядов с положительными членами. Знакопеременные ряды. Признак Лейбница. Знакопеременные ряды. Функциональные ряды. Степенные ряды. Радиус и интервал сходимости.	6	2
	<b>Практические занятия.</b> Исследование на сходимость рядов с положительными членами. Исследование на сходимость знакопеременных рядов. Нахождение интервала и радиуса	6	

	сходимости степенных рядов.		
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Исследование на сходимость рядов с положительными членами. Исследование на сходимость знакочередующихся рядов. Нахождение интервала и радиуса сходимости степенных рядов.	6	
Тема 3.7. Обыкновенные дифференциальные уравнения.	Определение обыкновенного дифференциального уравнения. Частное и общее решение. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными. Однородные уравнения 1-го порядка, уравнения, приводящиеся к однородным. Уравнения в полных дифференциалах. Линейные уравнения 1-го порядка.	9	2
	<b>Практические занятия.</b> Решений уравнений с разделенными и разделяющимися переменными. Решение однородных уравнений 1-го порядка и уравнений, приводящихся к однородным. Решение уравнений в полных дифференциалах. Решение линейных уравнений 1-го порядка.	9	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений первого порядка.	9	
Тема 3.8. Комплексные числа.	Определение комплексных чисел. Аргумент комплексного числа. Алгебраическая, тригонометрическая и экспоненциальная формы записи комплексного числа. Операции над комплексными числами (сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в степень, извлечение из корня).	4	2
	<b>Практические занятия.</b> Переход из одной формы комплексного числа в другую. Выполнение операций над комплексными числами. Решение уравнений с комплексными корнями.	4	
	<b>Самостоятельная работа обучающихся.</b> Выполнение домашнего задания: Проработка конспекта лекции. Переход из одной формы комплексного числа в другую. Выполнение операций над комплексными числами. Решение уравнений с комплексными корнями.	4	
	<b>Контрольная работа разделу 3</b>	1	
<b>ВСЕГО</b>		<b>204</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)

## **4. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **4.1. Требования к минимальному материально-техническому обеспечению**

Реализация программы дисциплины требует наличия учебного кабинета математических дисциплин.

Оборудование учебного кабинета «Математические дисциплины»:  
рабочие столы и стулья для обучающихся;  
рабочий стол и стул для преподавателя;  
доска классная;  
комплекты наглядных пособий.

Технические средства обучения:

- мультимедиа-система для показа презентаций;
- программное обеспечение общего назначения.

### **4.2. Информационное обеспечение обучения**

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

Основные источники:

- 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, 2020. — 447 с // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/448276>
- Баврин, И. И. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. И. Баврин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 616 с. —// ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/426511>
- Гисин, В. Б. Математика. Практикум : учебное пособие для среднего профессионального образования / В. Б. Гисин, Н. Ш. Кремер. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 202 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437448>

Дополнительные источники:

- Седых, И. Ю. Математика : учебник и практикум для среднего профессионального образования / И. Ю. Седых, Ю. Б. Гребенщиков, А. Ю. Шевелев. — Москва : Издательство Юрайт, 2019. — 443 с. —// ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/433707>
- 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, 2019. — 472 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/437476>
- Письменный, Д. Т. Конспект лекций по высшей математике: полный курс/ Д. Т. Письменный. — 9-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2009. — 608 с

- Лунгу К.Н., Письменный Д.Т., Федин С.Н. , Шевченко Ю.А. Сборник задач по высшей математике. 1 курс. — 7-е изд. — М.: Айрис-пресс, 2008.

## 5. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Результаты обучения (освоенные умения, усвоенные знания)	Формы и методы контроля и оценки результатов обучения
<p><b>Умения:</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> <li>- решать дифференциальные уравнения</li> <li>- пользоваться понятиями теории комплексных чисел</li> </ul> <p><b>Знания:</b></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><b>Входной контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирования по основополагающим понятиям дисциплины.</li> </ul> <p><b>Текущий контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- устного и письменного опроса;</li> <li>- самостоятельной работы;</li> <li>- контрольные работы;</li> <li>- тестирования по разделам.</li> </ul> <p><b>Рубежный контроль в форме:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- тестирование по каждому разделу дисциплины.</li> </ul> <p><b>Итоговый контроль в форме экзамена</b></p> <p><b>Оценка:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- результативности работы обучающегося при выполнении заданий на учебных занятиях и самостоятельной работы.</li> <li>- выполнение и защита практических работ.</li> </ul>

## 6. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### 6.1. Паспорт фонда оценочных средств по дисциплине

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины	Код контролируемой компетенции (или её части) / и ее формулировка	наименование оценочного средства
1.	Раздел 1. Элементы линейной алгебры	ОК1-ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4.	КИМ №1
2.	Раздел 2. Элементы аналитической геометрии	ОК1-ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4.	КИМ №2
3.	Раздел 3. Математический анализ	ОК1-ОК9, ПК1.1, ПК1.2, ПК2.4, ПК3.4.	КИМ №3

### 6.2. Контрольные задания или иные материалы

#### Вопросы к экзамену по дисциплине «Элементы высшей математики»

1. Матрицы. Виды матриц.
2. Операции над матрицами.
3. Определитель  $n$ -го порядка. Его свойства.
4. Миноры. Алгебраические дополнения.
5. Разложение определителя по строке или столбцу.
6. Обратная матрица, ее свойства.
7. Ранг матрицы.
8. Системы линейных алгебраических уравнений. Основные понятия.
9. Системы линейных алгебраических уравнений. Теорема Кронекера-Капелли.
10. Решение системы линейных алгебраических уравнений матричным способом.
11. Решение системы линейных алгебраических уравнений по формулам Крамера.
12. Решение системы линейных алгебраических уравнений методом Гаусса.
13. Векторы. Операции над векторами, их свойства.
14. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.
15. Уравнение прямой на плоскости.
16. Угол между прямыми. Расстояние от точки до прямой.
17. Кривые второго порядка (окружность).
18. Кривые второго порядка (эллипс).
19. Кривые второго порядка (парабола).
20. Кривые второго порядка (гипербола).
21. Поверхности второго порядка.
22. Числовые последовательности. Монотонные и ограниченные числовые последовательности.
23. Предел числовой последовательности.
24. Понятие предела функции в точке.

25. Непрерывность функции. Классификация точек разрыва.
26. Производная и дифференциал функции одной переменной первого порядка.
27. Производные и дифференциалы высших порядков.
28. Исследование функции с помощью производной.
29. Частные производные. Полный дифференциал.
30. Неопределенный интеграл. Методы вычисления неопределенных интегралов.
31. Определенный интеграл. Методы вычисления определенных интегралов.
32. Приложение определенного интеграла в геометрии.
33. Двойные интегралы.
34. Основные понятия теории рядов. Теоремы о сходимости ряда.
35. Знакопередающиеся ряды.
36. Функциональные ряды. Степенные ряды.
37. Разложение функций в ряды Тейлора и Маклорена.
38. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Уравнения с разделенными и разделяющимися переменными.
39. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Однородные дифференциальные уравнения.
40. Обыкновенные дифференциальные уравнения. Линейные дифференциальные уравнения.

**Разработчики:** Лямина И. Х., преподаватель кафедры компьютерных технологий, ГАПОУ ТГЮК

**Эксперты:**

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)

\_\_\_\_\_  
(место работы)

\_\_\_\_\_  
(занимаемая должность)

\_\_\_\_\_  
(инициалы, фамилия)