

Министерство образования Самарской области  
государственное автономное профессиональное  
образовательное учреждение Самарской области  
"Жигулевский государственный колледж"

УТВЕРЖДЕНО  
Приказом № 100 - от 02.05.2024 г.

АКТУАЛИЗИРОВАНО:  
Приказ директора колледжа от 30.08.2024 г.  
№ 173-од

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **МАТЕМАТИКА**

**общеобразовательной подготовки  
образовательной программы среднего профессионального образования**

**09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**

**профиль обучения: технологический**

г.о. Жигулевск, 2024 г.

ОДОБРЕНА  
Предметной (цикловой)  
комиссией ООД  
Протокол № \_\_\_ от 24.05.2024 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Е.С. Гусенкова

ОДОБРЕНА  
Предметной (цикловой)  
комиссией ЭВЭТП  
Протокол № \_\_\_ от 24.05.2024 г.  
Председатель \_\_\_\_\_ Л.В. Форсюк

СОГЛАСОВАНО  
заместитель директора по  
учебно-воспитательной работе  
\_\_\_\_\_ М.Н. Тусинова  
25.05.2024 г.

Составитель: Гусенкова Е.С., преподаватель ГАПОУ СО «ЖГК»

### **Эксперты:**

Техническая экспертиза: Орешина Н.А., методист ГАПОУ СО «ЖГК»

Содержательная экспертиза: Гусенкова Е.С., председатель ПЦК ГАПОУ СО «ЖГК»

---

---

Содержание программы реализуется в процессе освоения студентами основной образовательной программы среднего профессионального образования с получением среднего общего образования, разработанной в соответствии с требованиями ФГОС СОО и ФОП СОО, а также с учётом требований ФГОС СПО 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА .....	4
2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ.....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	8
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	18
5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	29
6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА .....	31
Приложение 1.....	39
Приложение 2.....	40

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа учебного предмета ориентирована на реализацию федерального компонента государственного образовательного стандарта (далее – ФГОС) среднего общего образования **Математика** на углубленном уровне в пределах программы подготовки специалистов среднего звена (далее ППСЗ) среднего профессионального образования с учетом профиля получаемого профессионального образования.

Содержание программы направлено на достижение следующих целей:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

На изучение предмета **Математика** по **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы** отводится 234 часа в соответствии с разъяснениями по реализации федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (профильное обучение).

В профильную составляющую входит профессионально направленное содержание, необходимое для формирования у обучающихся профессиональных компетенций.

В программе по предмету **Математика**, реализуемой при подготовке студентов по специальности **09.02.01 Компьютерные системы и комплексы**, профильной составляющей является раздел 1. Алгебра и начала математического анализа, раздел 2. Геометрия, раздел 3. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика.

В программе теоретические сведения дополняются практическими занятиями.

Программа содержит тематический план, отражающий количество часов, выделяемое на изучение предмета Математика.

Контроль качества освоения предмета Математика проводится в процессе текущего контроля и промежуточной аттестации.

Текущий контроль проводится в пределах учебного времени, отведенного на предмет традиционными методами. Результаты контроля учитываются при подведении итогов по предмету.

Промежуточная аттестация проводится в форме экзамена по итогам изучения предмета.

Промежуточная аттестация в виде экзамена по предмету проводится за счет времени, отведенного на её освоение.

## **ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

Программа по математике углублённого уровня для обучающихся на уровне среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы по математике обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся.

В программе по математике учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации. Математическое образование должно решать задачу обеспечения необходимого стране числа обучающихся, математическая подготовка которых была бы достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и других, а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. На решение этих задач нацелена программа по математике углублённого уровня.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий.

Обучение математике даёт возможность развивать у обучающихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление

о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Основными линиями содержания математики углублённого уровня являются: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика».

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей программой по математике предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия», «Вероятность и статистика». Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

Профессионально ориентированное содержание отражено в темах: Тема 1.5. Уравнения и неравенства, Тема 1.6. Начала математического анализа, Тема 2.1. Прямые и плоскости в пространстве, Тема 2.3. Многогранники и тела вращения, Тема 3.2. Комбинаторика и теория графов.

## **МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ**

Учебный предмет **Математика** изучается в цикле общеобразовательная подготовка учебного плана образовательной программы среднего профессионального образования на базе основного общего образования с получением среднего общего образования.

## 2. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

Наименование раздела	Объем образовательной программы	Количество часов			
		Самостоятельная работа	Всего учебных занятий	в том числе	
				теоретическое обучение	ЛЗ и ПЗ
<b>Раздел 1. Алгебра и начала математического анализа</b>	<b>134</b>	-	<b>134</b>	<b>80</b>	<b>54</b>
Тема 1.1. Числа и вычисления	10	-	10	6	4
Тема 1.2. Корни, степени и логарифмы	24	-	24	12	12
Тема 1.3. Основы тригонометрии	28	-	28	18	10
Тема 1.4. Функции и графики	16	-	16	10	6
Тема 1.5. Уравнения и неравенства	22	-	22	12	10
Тема 1.6. Начала математического анализа	26	-	26	18	8
Тема 1.7. Интеграл и его применение	8	-	8	4	4
<b>Раздел 2. Геометрия</b>	<b>54</b>	-	<b>54</b>	<b>36</b>	<b>18</b>
Тема 2.1. Прямые и плоскости в пространстве	15	-	15	9	6
Тема 2.2. Движения в пространстве	3	-	3	3	-
Тема 2.3. Многогранники и тела вращения	26	-	26	18	8
Тема 2.4. Векторы и координаты в пространстве	10	-	10	6	4
<b>Раздел 3. Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика</b>	<b>40</b>	-	<b>40</b>	<b>24</b>	<b>16</b>
Тема 3.1. Вероятность и статистика, логика	18	-	18	12	6
Тема 3.2. Комбинаторика и теория графов	22	-	22	12	10
Консультации	2	-	-	-	-
Промежуточная аттестация в форме экзамена	4	-	-	-	-
<b>Итого:</b>	<b>234</b>	-	<b>228</b>	<b>140</b>	<b>88</b>
Профессионально-ориентированное содержание (содержание прикладного модуля) распределено по разделам (темам) <b>в форме практической подготовки.</b>	17	-	17	13	4

### 3. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА Математика

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
1	2	3	4	5
	<b>Основное содержание</b>			
<b>Раздел 1.</b>	<b>Алгебра и начала математического анализа</b>	<b>134</b>		
<b>Тема 1.1.</b> Числа и вычисления	<b>Содержание учебного материала</b> Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Комплексные числа	<b>6</b>	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 1. - ПР 14., ПР 1у.-ПР 19у.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
	<b>Практические занятия</b>	<b>4</b>		
	Практическая работа № 1 Арифметические операции с действительными числами			
	Практическая работа № 2 Комплексные числа			
<b>Тема 1.2.</b> Корни, степени и логарифмы	<b>Содержание учебного материала</b> Корни натуральной степени из числа и их свойства. Степени с рациональными показателями, их свойства. Степени с действительными показателями. Свойства степени с действительным показателем. Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество. Десятичные и натуральные логарифмы. Правила действий с логарифмами. Переход к новому основанию. Преобразование алгебраических выражений. Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.	<b>12</b>	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 2. ,ПР 6у.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое,

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
	<p><b>Практические занятия</b></p> <p>Практическая работа № 3 Вычисление и сравнение корней. Выполнение расчетов с радикалами</p> <p>Практическая работа № 4 Нахождение значений степеней с рациональными показателями</p> <p>Практическая работа № 5 Сравнение степеней. Преобразования выражений, содержащих степени</p> <p>Практическая работа № 6 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому</p> <p>Практическая работа № 7 Вычисление и сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование выражений</p> <p>Практическая работа № 8 Преобразование рациональных, иррациональных степенных, показательных и логарифмических выражений.</p>	12		ценности научного познания
Тема 1.3. Основы тригонометрии	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Радианная мера угла. Вращательное движение. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества, формулы приведения. Формулы сложения. Формулы удвоения. Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. Простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Практическая работа № 9 Радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой</p>	18	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 3. ПР 5. ПР 7у. ПР 8у.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
		10		



Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
	Практическая работа № 16 Построение графиков тригонометрических функций с помощью геометрических преобразований			
Тема 1.5. Уравнения и неравенства	<b>Содержание учебного материала</b>	12	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 3., ПР 7у., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	2		
	Равносильность уравнений, неравенств, систем. Рациональные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, метод Гаусса).			
	<b>Основное содержание</b>	10		
	Иррациональные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Показательные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Логарифмические уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод). Рациональные неравенства. Основные приемы их решения. Иррациональные неравенства. Основные приемы их решения. Показательные неравенства. Основные приемы их решения. Логарифмические неравенства. Основные приемы их решения. Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов.			
	<b>Практические занятия</b>	10		
	Практическая работа № 17 Решение рациональных уравнений и неравенств Практическая работа № 18 Решение иррациональных уравнений и неравенств Практическая работа № 19 Решение показательных уравнений и неравенств Практическая работа № 20 Решение логарифмических уравнений и неравенств Практическая работа № 21 Решение систем уравнений и неравенств			
Тема 1.6.	<b>Содержание учебного материала</b>	18	ЛР 1. - ЛР 8.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
Начала математического анализа	<p>Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей. Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Суммирование последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. Понятие о непрерывности функции. Производная. Понятие о производной функции, её геометрический и физический смысл. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения, частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Производные обратной функции и композиции функции.</p> <p>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой и графиком.</p>	16	МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 4., ПР 8у., ПР 9у., ПР 10у. ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05. ПК 1.1.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
	<p><b>Профессионально ориентированное содержание</b></p>			
	<p>Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах.</p>			
	<p><b>Основное содержание</b></p>			
	<p><b>Практические занятия</b></p>	8		
	<p>Практическая работа № 22 Вычисление пределов, функций в точке. Раскрытие неопределённости. Замечательные пределы</p>	6		
	<p>Практическая работа № 23 Нахождение производных функций по формулам</p>			
	<p>Практическая работа № 24 Построение графиков функций с помощью производной</p>			
	<p><b>Профессионально ориентированное содержание</b></p>	2		
<p>Практическая работа № 25 Нахождение наибольшего и наименьшего значения функций с помощью производной</p>				
<p><b>Тема 1.7.</b></p>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p>	4	ЛР 1. - ЛР 8.	

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
Интеграл и его применение	Первообразная и интеграл. Формула Ньютона—Лейбница. Применение определенного интеграла для нахождения площади криволинейной трапеции. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.		МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 4., ПР 10у., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
	<b>Практические занятия:</b>	4		
	Практическая работа № 26 Вычисление определенного интеграла Практическая работа № 27 Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла			
	<b>Основное содержание</b>			
<b>Раздел 2.</b>	<b>Геометрия</b>	<b>54</b>		
<b>Тема 2.1.</b> Прямые и плоскости в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b>	<b>9</b>	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 9., ПР 14у. ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство.	1		
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	3		
	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Перпендикулярность двух плоскостей.			
	<b>Основное содержание</b>	5		
	Параллельность плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Угол между плоскостями.			
	<b>Практические занятия</b>	<b>6</b>		
Практическая работа № 28 Решение задач на параллельность прямых и плоскостей				

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
	Практическая работа № 29 Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей Практическая работа № 30 Решение задач на нахождение углов и расстояний в пространстве			
<b>Тема 2.2.</b> Движения в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b> Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	3	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 11., ПР 16у.	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
<b>Тема 2.3.</b> Многогранники и тела вращения	<b>Содержание учебного материала</b> Вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Тетраэдр. Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и пирамиде. Сечения куба, призмы и пирамиды. Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр). Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.	18	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 10., ПР 14у., ОК 01., ОК 02., ОК	Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>	4		

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
	Конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, раз- вертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.		04., ОК 05., ПК 1.1	научного по- знания
	<b>Основное содержание</b>			
	Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Объем и его измерение. Ин- тегральная формула объема. Формулы объема куба, прямоугольного параллелепи- педа, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы объема шара и площади сферы. Подобие тел. Отношения площадей поверхностей и объемов подобных тел.	6		
	<b>Практические занятия</b>	8		
	Практическая работа № 31 Нахождение основных элементов призм и пирамид			
	Практическая работа № 32 Нахождение основных элементов цилиндра, конуса, шара Практическая работа № 33 Вычисление объемов геометрических тел Практическая работа № 34 Вычисление площадей поверхностей геометрических тел			
<b>Тема 2.4.</b> Векторы и ко- ординаты в пространстве	<b>Содержание учебного материала</b>	6	ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 13., ПР 17у., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.	Гражданское, патриотиче- ское, духовно- нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, эко- логическое, ценности
	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы, плоскости и прямой. Векторы. Модуль век- тора. Равенство векторов. Сложение векторов. Умножение вектора на число. Разло- жение вектора по направлениям. Угол между двумя векторами. Проекция вектора на ось. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов.			
	<b>Практические занятия</b>	4		
	Практическая работа № 35 Нахождение координаты точки. Расстояния между точками Практическая работа № 36 Выполнение действий над векторами			

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
				научного познания
<b>Раздел 3.</b>	<b>Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика</b>	<b>40</b>		
<b>Тема 3.1.</b> Вероятность и статистика, логика	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей. Понятие о независимости событий. Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретная случайная величина, закон ее распределения. Числовые характеристики дискретной случайной величины. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. Гипергеометрическое распределение и его свойства. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Понятие о законе больших чисел. Представление данных (таблицы, диаграммы, графики), генеральная совокупность, выборка, среднее арифметическое, медиана. Понятие о задачах математической статистики.</p> <p><b>Практические занятия</b></p> <p>Практическая работа № 37 Решение простейших задач на определение вероятностей с использованием теоремы сложения вероятностей</p> <p>Практическая работа № 38 Математическое ожидание и дисперсия случайной величины</p> <p>Практическая работа № 39 Задачи математической статистики</p>	<p><b>12</b></p> <p><b>6</b></p>	<p>ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1., МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 8., ПР 13у., ПР 17у., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05.</p>	<p>Гражданское, патриотическое, духовно-нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания</p>
<b>Тема 3.2.</b>	<p><b>Содержание учебного материала</b></p> <p>Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний. Решение задач на перебор вариантов. Формула бинома Ньютона.</p>	<p><b>12</b></p> <p><b>10</b></p>	<p>ЛР 1. - ЛР 8. МР 1.1. - МР 1.3., МР 2.1.,</p>	<p>Гражданское, патриотическое, духовно-</p>

Наименование разделов и тем	Содержание учебного материала, лабораторные и практические занятия, самостоятельная работа обучающихся, курсовая работа (проект) (если предусмотрены)	Объем часов (в соответствии с тематическим планированием)	Код образовательного результата	Направления воспитательной работы
Комбинаторика и теория графов	Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля. Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.		МР 2.3., МР 3.1., МР 3.2., ПР 8., ПР 2у., ПР 3у., ПР 4у., ОК 01., ОК 02., ОК 04., ОК 05., ПК 1.1	нравственное, эстетическое, физическое, трудовое, экологическое, ценности научного познания
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>			
	Операции над множествами.	2		
	<b>Основное содержание</b>			
	<b>Практические занятия</b>	10		
	Практическая работа № 40 Решение задач на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний			
	Практическая работа № 41 Решение задач на перебор вариантов	8		
	Практическая работа № 42 Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов			
	Практическая работа № 43 Треугольник Паскаля			
	<b>Профессионально ориентированное содержание</b>			
Практическая работа № 44 Операции над множествами.	2			
Консультации		2		
Промежуточная аттестация		4		
	<b>Всего:</b>	<b>234</b>		

#### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

В результате изучения учебного предмета **Математика** обучающийся должен обладать следующими результатами:

##### **Личностные результаты:**

###### **ЛР 1. Гражданского воспитания:**

- сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

###### **ЛР 2. Патриотического воспитания:**

- сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

###### **ЛР 3. Духовно-нравственного воспитания:**

- осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

###### **ЛР 4. Эстетического воспитания:**

- эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

###### **ЛР 5. Физического воспитания:**

- сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

###### **ЛР 6. Трудового воспитания:**

- готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

###### **ЛР 7. Экологического воспитания:**

- сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

###### **ЛР 8. Ценности научного познания:**

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

### **Метапредметные результаты:**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы **познавательные универсальные** учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

**МР 1.1.** У обучающегося будут сформированы следующие **базовые логические** действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

**МР 1.2.** У обучающегося будут сформированы следующие **базовые исследовательские** действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

**МР 1.3.** У обучающегося будут сформированы **умения работать с информацией** как часть познавательных универсальных учебных действий:

- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;
- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;
- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

**МР 2.1.** У обучающегося будут сформированы **умения общения** как часть коммуникативных универсальных учебных действий:

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

**МР 2.3.** У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности**:

- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;
- участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

**МР 3.1.** У обучающегося будут сформированы **умения самоорганизации** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

**МР 3.2.** У обучающегося будут сформированы **умения самоконтроля** как часть регулятивных универсальных учебных действий:

- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

**Предметные результаты:**

**ПР 1.** Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач;

-умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

**ПР 2.** умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа;

-умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;

**ПР 3.** умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;

**ПР 4.** умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл;

-умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы;

-исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций;

-строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение;

-решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;

**ПР 5.** умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции;

-умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни;

-выражать формулами зависимости между величинами;

**ПР 6.** умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами);

-составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;

**ПР 7.** умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора;

-умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм;

-исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

**ПР 8.** умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события;

-умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач;

-оценивать вероятности реальных событий;

-знакомство со случайными величинами;

-умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

**ПР 9.** умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями;

-умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии;

-умение оценивать размеры объектов окружающего мира;

**ПР 10.** умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;

-умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве;

-умение распознавать правильные многогранники;

**ПР 11.** умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве;

-использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;

**ПР 12.** умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;

**ПР 13.** умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;

**ПР 14.** умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве;

-умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

**ПР 1у.** умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки;

-умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции;

-проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;

**ПР 2у.** умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами;

-умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;

**ПР 3у.** умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости;

-умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;

**ПР 4у.** умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок;

-бином Ньютона;

-умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;

**ПР 5у.** умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

-умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач;

-знакомство с различными позиционными системами счисления;

**ПР 6у.** умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;

**ПР 7у.** умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов;

-решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

**ПР 8у.** умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции;

-умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций;

-умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

-выражать формулами зависимости между величинами;

-умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке;

-умение проводить исследование функции;

-умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;

**ПР 9у.** умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;

-умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;

**ПР 10у.** умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл;

-умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;

-умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения;

-находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;

**ПР 11у.** умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая);

-уметь производить арифметические действия с комплексными числами;

-приводить примеры использования комплексных чисел;

**ПР 12у.** умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных;

-умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;

-графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;

**ПР 13у.** умение находить вероятности событий с использованием графических методов;

-применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы;

-оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений;

-умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований;

-умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;

**ПР 14у.** умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями;

-умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире;

-умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса;

-умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их;

-умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;

**ПР 15у.** умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;

**ПР 16у.** умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры;

-умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре;

-умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;

**ПР 17у.** умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами;

-умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов;

-оперировать понятиями: матрица  $2 \times 2$  и  $3 \times 3$ , определитель матрицы, геометрический смысл определителя;

**ПР 18у.** умение моделировать реальные ситуации на языке математики;

-составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат;

-строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи;

-составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат;  
 -решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;

**ПР 19у.** умение выбирать подходящий метод для решения задачи;

-понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений;

-умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.

В процессе освоения предмета у студентов должны формироваться общие компетенции (ОК).

ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;

ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;

ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.

Освоение содержания учебного предмета **Математика** обеспечивает формирование и развитие универсальных учебных действий в контексте преемственности формирования общих компетенций.

Виды универсальных учебных действий	Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы)
Познавательные универсальные учебные действия: - выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев). Регулятивные универсальные учебные действия: - составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.	ОК 01. Выбирать способы решения задач профессиональной деятельности применительно к различным контекстам;
Познавательные универсальные учебные действия: - выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;	ОК 02. Использовать современные средства поиска, анализа и интерпретации информации и информационные технологии для выполнения задач профессиональной деятельности;

<ul style="list-style-type: none"> <li>- структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;</li> <li>- оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.</li> </ul>	
<p>Коммуникативные универсальные учебные действия (коллективная и индивидуальная деятельность для решения учебных, познавательных, исследовательских, проектных, профессиональных задач):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей.</li> </ul>	<p>ОК 04. Эффективно взаимодействовать и работать в коллективе и команде;</p>
<p>Коммуникативные универсальные учебные действия (коллективная и индивидуальная деятельность для решения учебных, познавательных, исследовательских, проектных, профессиональных задач):</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;</li> <li>- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;</li> <li>- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.</li> </ul>	<p>ОК 05. Осуществлять устную и письменную коммуникацию на государственном языке Российской Федерации с учетом особенностей социального и культурного контекста.</p>

В целях подготовки обучающихся к будущей профессиональной деятельности при изучении учебного предмета Математика закладывается основа для формирования ПК в рамках реализации ОП СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы.

ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.

<b>Виды универсальных учебных действий</b>	<b>Общие компетенции (в соответствии с ФГОС СПО по специальности 09.02.01 Компьютерные системы и комплексы)</b>
<p>Познавательные универсальные учебные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;</li> <li>- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;</li> <li>- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;</li> <li>- выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;</li> <li>- выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;</li> </ul> <p>Регулятивные универсальные учебные действия:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.</li> </ul>	<p>ПК 1.1. Анализировать требования технического задания на проектирование цифровых систем.</p>

## 5. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

### Требования к минимальному материально-техническому обеспечению

Реализация программы предмета требует наличия учебного кабинета «Математика»

Оборудование учебного кабинета:

- посадочные места по количеству обучающихся;
- рабочее место преподавателя;
- объемные модели многогранников и тел вращения;
- комплект учебно-методических указаний по выполнению практических работ;
- комплект учебно-методических указаний по выполнению самостоятельных работ;
- комплект плакатов.

Технические средства обучения:

- компьютер

## Информационное обеспечение обучения

### Основные источники

Для преподавателей

1. Погорелов А.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. учреждений: базовый и углубленный уровни – М.: Просвещение, 2020.
2. Башмаков М.И. Математика: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования/ М.И.Башмаков. - 6-е изд., стер. - М.: Издательский центр «Академия», 2019.

Для студентов

1. Башмаков М. И. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия: учеб. для студ. учреждений сред. проф. образования- М.: Издательский центр «Академия», 2016. – 256 с.
2. Богомоллов Н.В. Практические занятия по математике: Учебное пособие для средних проф. учебных заведений. - М.: Высшая школа, 2016.

### Дополнительные источники

Для преподавателей

1. Дадаян А. А. Математика: Учебник / А.А. Дадаян. - 3-е изд. - М.: Форум: НИЦ ИНФРА-М, 2013. - 544 с.: 60x90 1/16. - (Профессиональное образование). (переплет) ISBN 978-5-91134-460-3, 2000 экз.
2. Дрозина, В. В. Механизм творчества решения нестандартных задач [Электронный ресурс]: учебное пособие / В. В. Дрозина, В. Л. Дильман. - 2-е изд. (эл.). - М.:

БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 255 с.: ил. - (Математическое мышление).  
- ISBN 978-5-9963-0895-8.

Для студентов

1. Сулейманов, Р. Р. Компьютерное моделирование математических задач. Элек-  
тивный курс [Электронный ресурс]: учебное пособие / Р. Р. Сулейманов. - Эл.  
изд. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. - 381 с.: ил. - ISBN 978-5-9963-  
1484-3.

## 6. КОНТРОЛЬ И ОЦЕНКА РЕЗУЛЬТАТОВ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)	Методы оценки
<p><b>ПР 1.</b> Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; -умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;</p>	<p>Оценка результатов устных ответов, практических занятий, КОС</p>
<p><b>ПР 2.</b> умение оперировать понятиями: степень числа, логарифм числа; -умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений;</p>	
<p><b>ПР 3.</b> умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы;</p>	
<p><b>ПР 4.</b> умение оперировать понятиями: функция, непрерывная функция, производная, первообразная, определенный интеграл; -умение находить производные элементарных функций, используя справочные материалы; -исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций; -строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную при решении задач на движение; -решать практико-ориентированные задачи на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение пути, скорости и ускорения;</p>	
<p><b>ПР 5.</b> умение оперировать понятиями: рациональная функция, показательная функция, степенная функция, логарифмическая функция, тригонометрические функции, обратные функции; -умение строить графики изученных функций, использовать графики при изучении процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; -выражать формулами зависимости между величинами;</p>	
<p><b>ПР 6.</b> умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами);</p>	

<p align="center"><b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b></p>	<p align="center"><b>Методы оценки</b></p>
<p>-составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов;</p>	
<p><b>ПР 7.</b> умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; -умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; -исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств;</p>	
<p><b>ПР 8.</b> умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; -умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, комбинаторные факты и формулы при решении задач; -оценивать вероятности реальных событий; -знакомство со случайными величинами; -умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>	
<p><b>ПР 9.</b> умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, двугранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; -умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; -умение оценивать размеры объектов окружающего мира;</p>	
<p><b>ПР 10.</b> умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, сечения фигуры вращения, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара;</p>	

<p align="center"><b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b></p>	<p align="center"><b>Методы оценки</b></p>
<p>-умение изображать многогранники и поверхности вращения, их сечения от руки, с помощью чертежных инструментов и электронных средств; умение распознавать симметрию в пространстве; -умение распознавать правильные многогранники;</p>	
<p><b>ПР 11.</b> умение оперировать понятиями: движение в пространстве, подобные фигуры в пространстве; -использовать отношение площадей поверхностей и объемов подобных фигур при решении задач;</p>	
<p><b>ПР 12.</b> умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы;</p>	
<p><b>ПР 13.</b> умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, координаты точки, вектор, координаты вектора, скалярное произведение, угол между векторами, сумма векторов, произведение вектора на число; находить с помощью изученных формул координаты середины отрезка, расстояние между двумя точками;</p>	
<p><b>ПР 14.</b> умение выбирать подходящий изученный метод для решения задачи, распознавать математические факты и математические модели в природных и общественных явлениях, в искусстве; -умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	
<p><b>ПР 1у.</b> умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; -умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; -проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений;</p>	
<p><b>ПР 2у.</b> умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; -умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов;</p>	
<p><b>ПР 3у.</b> умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; -умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач;</p>	

<p align="center"><b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b></p>	<p align="center"><b>Методы оценки</b></p>
<p><b>ПР 4у.</b> умение свободно оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; -бином Ньютона; -умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач;</p>	
<p><b>ПР 5у.</b> умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; -умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; -знакомство с различными позиционными системами счисления;</p>	
<p><b>ПР 6у.</b> умение свободно оперировать понятиями: степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным (вещественным) показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа;</p>	
<p><b>ПР 7у.</b> умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем, рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и системы; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; -решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;</p>	
<p><b>ПР 8у.</b> умение свободно оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, степенная функция с целым показателем, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; -умение строить графики функций, выполнять преобразования графиков функций; -умение использовать графики функций для изучения процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; -выражать формулами зависимости между величинами;</p>	

<b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b>	<b>Методы оценки</b>
<p>-умение свободно оперировать понятиями: четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке;</p> <p>-умение проводить исследование функции;</p> <p>-умение использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем;</p>	
<p><b>ПР 9у.</b> умение свободно оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия;</p> <p>-умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул;</p>	
<p><b>ПР 10у.</b> умение оперировать понятиями: непрерывность функции, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл;</p> <p>-умение находить асимптоты графика функции;</p> <p>умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции;</p> <p>-умение использовать производную для исследования функций, для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах, для определения скорости и ускорения;</p> <p>-находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений;</p>	
<p><b>ПР 11у.</b> умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая);</p> <p>-уметь производить арифметические действия с комплексными числами;</p> <p>-приводить примеры использования комплексных чисел;</p>	
<p><b>ПР 12у.</b> умение свободно оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение для описания числовых данных;</p>	

<p align="center"><b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b></p>	<p align="center"><b>Методы оценки</b></p>
<p>-умение исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; -графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии;</p>	
<p><b>ПР 13у.</b> умение находить вероятности событий с использованием графических методов; -применять для решения задач формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; -оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; -умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; -умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;</p>	
<p><b>ПР 14у.</b> умение свободно оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями; -умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов в окружающем мире; -умение оперировать понятиями: многогранник, сечение многогранника, правильный многогранник, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; -умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно формулиро-</p>	

<p align="center"><b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b></p>	<p align="center"><b>Методы оценки</b></p>
<p>вать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; -умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения;</p>	
<p><b>ПР 15у.</b> умение свободно оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, величина угла, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур;</p>	
<p><b>ПР 16у.</b> умение свободно оперировать понятиями: движение, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; -умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; -умение использовать геометрические отношения, находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни;</p>	
<p><b>ПР 17у.</b> умение свободно оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; -умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов; -оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы, геометрический смысл определителя;</p>	
<p><b>ПР 18у.</b> умение моделировать реальные ситуации на языке математики; -составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат; -строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи; -составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат;</p>	

<b>Наименование образовательных результатов ФГОС СОО (предметные результаты – ПР)</b>	<b>Методы оценки</b>
<p>-решать прикладные задачи средствами математического анализа, в том числе социально-экономического и физического характера;</p>	
<p><b>ПР 19у.</b> умение выбирать подходящий метод для решения задачи;</p> <p>-понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений;</p> <p>-умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки.</p>	

**ПРИМЕРНАЯ ТЕМАТИКА ИНДИВИДУАЛЬНЫХ  
ПРОЕКТОВ ПО ПРЕДМЕТУ**

1. Курьезы, софизмы, парадоксы в математике.
2. Крылатые математические выражения.
3. Математики и их открытия в годы Великой Отечественной войны.
4. Матрица и ее применение.
5. Матричная алгебра в экономике.
6. Метод математической индукции и его применение.
7. Методы решения игровых задач.
8. Прикладное значение теории графов.
9. Природа множеств.
10. Число «е» и его тайны.
11. Разработка логических игр.
12. Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки.
13. Роль математики в современном мире и в моей профессиональной деятельности.
14. Математика в информационных технологиях.
15. Математика в науке и технике.
16. Математика в профессии программиста.

## ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ АКТИВНЫХ И ИНТЕРАКТИВНЫХ ФОРМ И МЕТОДОВ ОБУЧЕНИЯ

№ п/п	Тема учебного занятия	Кол-во часов	Активные и интерактивные формы и методы обучения	Формируемые универсальные учебные действия
1	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
2	Практическая работа № 1 Арифметические операции с действительными числами	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
3	Комплексные числа	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
4	Корни натуральной степени из числа и их свойства.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
5	Логарифм числа. Основное логарифмическое тождество.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
6	Преобразование алгебраических выражений.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
7	Практическая работа № 6 Нахождение значений логарифма по произвольному основанию. Переход от одного основания к другому	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
8	Основные тригонометрические тождества, формулы приведения.	2	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
9	Решение тригонометрических уравнений.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
10	Функции, их свойства и графики. Область определения и множество	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные

	значений; график функции, построение графиков функций, заданных различными способами.			
11	Степенные, показательные, логарифмические функции. Определения функций, их свойства и графики.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
12	Практическая работа № 16 Построение графиков тригонометрических функций с помощью геометрических преобразований	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
13	Рациональные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка).	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
14	Показательные уравнения и системы. Основные приемы их решения (разложение на множители, введение новых неизвестных, подстановка, графический метод).	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
15	Логарифмические неравенства. Основные приемы их решения.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
16	Метод интервалов.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
17	Практическая работа № 18 Решение иррациональных уравнений и неравенств	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
18	Последовательности. Способы задания и свойства числовых последовательностей.	2	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
19	Применение производной к исследованию функций и построению графиков.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
20	Практическая работа № 22 Вычисление пределов, функций в точке.	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные

	Раскрытие неопределённых пределов. Замечательные пределы			
21	Первообразная и интеграл. Формула Ньютона—Лейбница.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
22	Практическая работа № 27 Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью определенного интеграла	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
23	Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
24	Практическая работа № 29 Решение задач на перпендикулярность прямых и плоскостей	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
25	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
26	Выпуклые многогранники.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
27	Цилиндр. Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
28	Практическая работа № 34 Вычисление площадей поверхностей геометрических тел	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
29	Прямоугольная (декартова) система координат в пространстве. Формула расстояния между двумя точками.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
30	Событие, вероятность события, сложение и умножение вероятностей.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные

31	Дискретная случайная величина, закон ее распределения.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
32	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
33	Практическая работа № 37 Решение простейших задач на определение вероятностей с использование теоремы сложения вероятностей	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
34	Основные понятия комбинаторики. Задачи на подсчет числа размещений, перестановок, сочетаний.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
35	Треугольник Паскаля.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
36	Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
37	Основные понятия теории графов. Деревья.	1	Лекция с элементами дискуссии	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
38	Практическая работа № 41 Решение задач на перебор вариантов	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные
39	Практическая работа № 44 Операции над множествами.	1	Групповая работа с иллюстративным материалом	Познавательные, Коммуникативные, Регулятивные