

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение  
Республики Марий Эл "Многопрофильный лицей-интернат"

РАССМОТРЕНА И ОДОБРЕНА  
на заседании Педагогического  
совета ГБОУ Республики Марий Эл  
«Многопрофильный лицей-интернат»  
Протокол № 1 от 30.08.2024 г.

ПРИЛОЖЕНИЕ № 5  
к приказу от 30.08.2024 г. № 121

УТВЕРЖДЕНА  
приказом директора  
ГБОУ Республики Марий Эл  
«Многопрофильный лицей-интернат»  
от 30 августа 2024 года № 121 п. 5



СОГЛАСОВАНА  
заместитель директора по УВР ГБОУ  
Республики Марий Эл  
«Многопрофильный лицей-интернат»  
Н.М. Чугунова

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

### МАТЕМАТИКА

(для 10-х классов)

Срок реализации 1 год

Составитель: Сазонов А.Р., учитель математики  
первой квалификационной категории

п. Руэм  
2024

## Содержание

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	3
Общая характеристика учебного предмета «Математика» .....	3
Место учебного предмета «Математика» в учебном плане .....	5
Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика».....	5
Личностные результаты.....	5
Метапредметные результаты .....	7
Познавательные универсальные учебные действия.....	7
Коммуникативные универсальные учебные действия:.....	8
Регулятивные универсальные учебные действия .....	8
Предметные результаты .....	9
Рабочая программа учебного курса «Алгебра» .....	10
Цели изучения учебного курса .....	10
Место учебного курса в учебном плане .....	13
Содержание учебного курса.....	13
Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы .....	14
Тематическое планирование учебного курса «Алгебра».....	17
Рабочая программа учебного курса «Геометрия» .....	23
Цели изучения учебного курса .....	23
Место учебного курса в учебном плане .....	25
Содержание учебного курса.....	25
Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы .....	27
Тематическое планирование учебного курса «Геометрия».....	29
Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика» .....	34
Цели изучения учебного курса .....	34
Место учебного курса в учебном плане .....	35
Содержание учебного курса.....	35
Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы .....	35
Тематическое планирование учебного курса «Вероятность и статистика» .....	37
Критерии выставления оценок по математике .....	40

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Общая характеристика учебного предмета «Математика»

Рабочая программа по математике для обучающихся 10 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования и рабочей программы основного общего образования с учётом и современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования, которые обеспечивают овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для непрерывного образования и саморазвития, а также целостность общекультурного, личностного и познавательного развития обучающихся. В рабочей программе учтены идеи и положения Концепции развития математического образования в Российской Федерации.

В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без базовой математической подготовки. Уже в школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин, а после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число профессий, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг школьников, для которых математика может стать в будущем значимым предметом не только с точки зрения её применения в жизни, но и в профессиональной деятельности, расширяется.

Практическая полезность математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и прикладных 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. Каждому

человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты и составлять алгоритмы, находить и применять формулы, владеть практическими приёмами геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и понимать вероятностный характер случайных событий.

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определенных умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Ведущая роль принадлежит математике и в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач – основной учебной деятельности на уроках математики – развиваются также творческая и прикладная стороны мышления.

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 методах математики, их отличий от методов других естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека.

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

В соответствии с Концепцией развития математического образования в Российской Федерации математическое образование должно решать, в частности, задачи обеспечения страны выпускниками, математическая

подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях, включая математические исследования, работу в сфере информационных технологий, преподавание математики и др., с одной стороны, и применение математики в других науках, в инженерно-технологической и социальной сфере с другой стороны. Для обеспечения достижения соответствующей этим задачам математической подготовки обучающихся, для удовлетворения их запросов и возможностей предназначена программа изучения математики. Программа даёт возможность расширить и углубить круг изучаемых вопросов, создать более целостное представление о системе математических знаний, сформировать более устойчивые и осознанные умения.

### **Место учебного предмета «Математика» в учебном плане**

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом основного общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования и изучается в рамках следующих учебных курсов: «Алгебра», «Геометрия», «Вероятность и статистика».

Настоящей программой предусматривается выделение в учебном плане на изучение математики в 10 классе 6 учебных часов в неделю в течение года обучения, всего 204 учебных часов.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»**

Освоение учебного предмета «Математика» должно обеспечивать достижение на уровне основного общего образования следующих личностных, метапредметных и предметных образовательных результатов.

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы следующие личностные результаты:

##### **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;

## **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;

## **3) духовно-нравственного воспитания:**

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

## **4) эстетического воспитания:**

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

## **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;

## **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;

## **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;

## **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 освоения программы по математике на уровне основного общего образования у обучающегося будут сформированы метапредметные результаты, характеризующиеся овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями и универсальными регулятивными действиями.

### **Познавательные универсальные учебные действия**

#### **Базовые логические действия:**

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).

#### **Базовые исследовательские действия:**

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.

### **Работа с информацией:**

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, сформулированным самостоятельно.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **Самоорганизация:**

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

#### **Самоконтроль, эмоциональный интеллект:**

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.

**Совместная деятельность:**

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 мнениями, «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.

**ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

Предметные результаты освоения программы по математике на уровне среднего общего образования представлены в рамках отдельных учебных курсов в соответствующих разделах программы по математике.

## **Рабочая программа учебного курса «Алгебра»**

### **Цели изучения учебного курса**

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе среднего общего образования, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат.

В основе методики обучения алгебре и началам математического анализа лежит деятельностный принцип обучения.

В структуре программы по алгебре и началам анализа выделяются следующие содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования, естественно дополняя

друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами. Данный учебный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. По мере того как обучающиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

Содержательно-методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию прочных вычислительных навыков, включающих в себя использование различных форм записи действительного числа, умение рационально выполнять действия с ними, делать прикидку, оценивать результат. Обучающиеся получают навыки приближённых вычислений, выполнения действий с числами, записанными в стандартной форме, использования математических констант, оценивания числовых выражений.

Содержательная линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения на уровне среднего общего образования, поскольку в каждом разделе программы предусмотрено решение соответствующих задач. Обучающиеся овладевают различными методами решения целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и их систем. Полученные умения используются при исследовании функций с помощью производной, решении прикладных задач и задач нахождение наибольших и наименьших значений функции. Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления обучающихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьными формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно-научных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки.

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то

смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных обучающимся, у которых появляется возможность исследовать и строить графики функций, определять их наибольшие и наименьшие значения, вычислять площади фигур и объёмы тел, находить скорости и ускорения процессов. Содержательная линия открывает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомство с основами математического анализа способствует развитию абстрактного, формально-логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления законов математики в науке, технике и искусстве. Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и их авторах.

Содержательно-методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств. Теоретико-множественные представления пронизывают весь курс школьной математики и предлагают наиболее универсальный язык, объединяющий все разделы математики и её приложений, они связывают разные математические дисциплины в единое целое. Поэтому важно дать возможность обучающемуся понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Такие задания вплетены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность,

умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

### **Место учебного курса в учебном плане**

Согласно федеральному плану в 10 классе изучается учебный курс «Алгебра», который включает следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Числовые последовательности и прогрессии».

В учебном плане на изучение алгебры отводится 3 учебных часа в неделю в течение года обучения, всего за год обучения – 102 учебных часа.

### **Содержание учебного курса**

#### **Числа и вычисления**

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.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

#### **Уравнения и неравенства**

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

#### **Функции и графики**

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Производная функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

## **Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы**

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

### **Числа и вычисления**

- Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.
- Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
- Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.

- Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

### **Уравнения и неравенства**

- Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.
- Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.
- Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

### **Функции и графики**

- Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.
- Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.
- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

### **Начала математического анализа**

- Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов.
- Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.
- Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные

последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.

- Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.
- Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: первая производная функции, касательная к графику функции.
- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.
- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.
- Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы.
- Находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке.
- Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.
- Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.
- Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.



## Тематическое планирование учебного курса «Алгебра»

Срок (неделя)	№ уро ка	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Действительные числа (12 ч)</b>				
1	1	Повторение.		<b>Использовать</b> теоретико-множественный аппарат для описания хода решения математических задач, а также реальных процессов и явлений. <b>Оперировать понятиями:</b> рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное и действительное число; модуль действительного числа; <b>использовать</b> эти понятия при проведении рассуждений и доказательств, <b>применять</b> дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. <b>Использовать</b> свойства определителя $2 \times 2$ для вычисления его значения, <b>применять</b> определители для решения системы линейных уравнений.
1	2	Повторение.		
2	3	Натуральные и целые числа		
2	4	Натуральные и целые числа		
2	5	Рациональные числа		
2	6	Иррациональные числа		
3	7	Множество действительных чисел		
3	8	Множество действительных чисел		
4	9	Модуль действительного числа		
4	10	Модуль действительного числа		
4	11	Математическая индукция		
4	12	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Действительные числа»</b>		
<b>Числовые функции (4 ч)</b>				
5	13	Определение числовой функции		<b>Оперировать понятиями:</b> функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; линейная, квадратичная, дробно-линейная и степенная функции. <b>Выполнять</b> элементарные преобразования графиков
5	14	Свойства функции		
6	15	Периодические функции		
6	16	Обратная функция		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
				<p>функций.</p> <p><b>Знать и уметь доказывать</b> чётность или нечётность функции, периодичность функции, <b>находить</b> промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.</p> <p><b>Формулировать и иллюстрировать графически</b> свойства линейной, квадратичной, дробно-линейной и степенной функций.</p> <p><b>Выражать формулами</b> зависимости между величинами.</p> <p><b>Знать</b> подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных</p>
<b>Тригонометрические функции</b>				
<b>(26 ч)</b>				
6	17	Единичная окружность		<p><b>Давать определения</b> синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа.</p>
6	18	Числовая окружность		
7	19	Числовая окружность на координатной плоскости		
7	20	Числовая окружность на координатной плоскости		
8	21	Координаты точки окружности		
8	22	Координаты точки окружности		
8	23	Синус и косинус		
8	24	Синус и косинус		
9	25	Тангенс и котангенс		
9	26	Тангенс и котангенс		
10	27	Тригонометрические функции числового аргумента		
10	28	Тригонометрические функции числового аргумента		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
10	29	Тригонометрические функции углового аргумента		
10	30	Тригонометрические функции углового аргумента		
11	31	Функция $y = \sin x$		
11	32	Свойства и график функции $y = \sin x$		
12	33	Функция $y = \cos x$		
12	34	Свойство и график функции $y = \cos x$		
12	35	Контрольная работа № 2 по теме: «Тригонометрические функции»		
12	36	Построение графика функции $y = mf(x)$		
13	37	График гармонического колебания		
13	38	Функции $y = \operatorname{tg} x$ ; $y = \operatorname{ctg} x$		
14	39	Функция $y = \operatorname{arcsin} x$ , ее свойства		
14	40	Функция $y = \operatorname{arccos} x$ , ее свойства		
14	41	Функция $y = \operatorname{arctg} x$ , ее свойства		
14	42	Функция $y = \operatorname{arcctg} x$ , ее свойства		
<b>Тригонометрические уравнения</b>				
<b>(9 ч)</b>				
15	43	Простейшие тригонометрические уравнения		<p><b>Давать определения</b> синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа.</p> <p><b>Применять</b> формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических уравнений</p>
15	44	Простейшие тригонометрические уравнения		
16	46	Методы решения тригонометрических уравнений		
16	45	<b>ПА. Контрольная работа № 2 по теме: «Тригонометрические уравнения»</b>		
16	47	Методы решения тригонометрических уравнений		
16	48	Методы решения тригонометрических уравнений		
17	49	Методы решения тригонометрических уравнений		
17	50	Контрольная работа № 3 по теме: «Тригонометрические уравнения»		
18	51	Методы решения тригонометрических уравнений		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Преобразование тригонометрических выражений (20 ч)</b>				
18	52	Синус суммы и разности аргументов		<p><b>Давать определения</b> синуса, косинуса, тангенса и котангенса числового аргумента; а также арксинуса, арккосинуса и арктангенса числа.</p> <p><b>Применять</b> основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.</p>
18	53	Косинус суммы и разности аргументов		
18	54	Тангенс суммы и разности аргументов		
19	55	Тангенс суммы и разности аргументов		
19	56	Формулы приведения		
20	57	Формулы приведения		
20	58	Упрощение тригонометрических выражений с помощью формул приведения		
20	59	Упрощение тригонометрических выражений с помощью формул приведения		
20	60	Формулы двойного аргумента		
21	61	Формулы двойного аргумента		
21	62	Формулы понижения степени		
22	63	Формулы понижения степени		
22	64	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение		
22	65	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму		
22	66	Упрощение тригонометрических выражений		
23	67	Упрощение тригонометрических выражений		
23	68	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$		
24	69	Методы решения тригонометрических уравнений		
24	70	Методы решения тригонометрических уравнений		
24	71	Контрольная работа № 3 по теме: «Преобразование		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		тригонометрических выражений»		
<b>Производная (31 ч)</b>				
24	72	Числовая последовательность		<p><b>Оперировать понятиями:</b> последовательность, способы задания последовательностей; монотонные и ограниченные последовательности; <b>исследовать</b> последовательности на монотонность и ограниченность. Получать представление об основных идеях анализа бесконечно малых.</p> <p><b>Давать определение</b> арифметической и геометрической прогрессии.</p> <p><b>Доказывать</b> свойства арифметической и геометрической прогрессии, находить сумму членов прогрессии, а также сумму членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p><b>Использовать</b> прогрессии для решения задач прикладного характера.</p> <p><b>Применять</b> формулу сложных процентов для решения задач из реальной практики</p> <p><b>Оперировать понятиями:</b> функция непрерывная на отрезке, точка разрыва функции, асимптота графика функции.</p> <p><b>Применять</b> свойства непрерывных функций для решения задач.</p>
25	73	Способы задания числовой последовательности		
25	74	Свойства числовой последовательности		
26	75	Предел числовой последовательности		
26	76	Вычисление пределов последовательности		
26	77	Предел функции на бесконечности		
26	78	Предел функции в точке		
27	79	Приращение аргумента. Приращение функции		
27	80	Задачи, приводящие к понятию производной		
28	81	Определение производной		
28	82	Алгоритм нахождения производной		
28	83	Формулы дифференцирования		
28	84	Правила дифференцирования		
29	85	Вычисление производных		
29	86	Вычисление производных		
30	87	Дифференцирование сложной функции		
30	88	Дифференцирование сложной функции		
30	89	Дифференцирование обратной функции		
30	90	Касательная к графику функции		
31	91	Алгоритм составления уравнения касательной		
31	92	Контрольная работа № 5 по теме: «Производная»		
32	93	Исследование функции на монотонность		
32	94	Отыскание точек экстремума		
32	95	Исследование непрерывной функции на		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		монотонность и экстремумы		<p><b>Оперировать понятиями:</b> первая и вторая производные функции; понимать физический и геометрический смысл производной; записывать уравнение касательной.</p> <p><b>Вычислять</b> производные суммы, произведения, частного и сложной функции.</p> <p><b>Изучать</b> производные элементарных функций.</p> <p><b>Использовать</b> геометрический и физический смысл производной для решения задач</p> <p><b>Строить</b> график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции.</p> <p><b>Использовать</b> производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; <b>находить</b> наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; <b>строить</b> графики функций на основании проведённого исследования.</p> <p><b>Использовать</b> производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.</p> <p><b>Получать представление</b> о применении производной в различных отраслях знаний</p>
32	96	Применение производной для доказательства тождеств и неравенств		
33	97	Построение графиков функции		
33	98	Построение графиков функции с помощью производной		
34	99	Алгоритм нахождения наименьшего и наибольшего значений функции		
34	100	Задачи на оптимизацию		
34	101	<b>ПА. Контрольная работа № 4 по теме: «Производная»</b>		
34	102	<b>ПА. Контрольная работа № 4 по теме: «Производная»</b>		

## **Рабочая программа учебного курса «Геометрия»**

### **Цели изучения учебного курса**

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения обучающихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения как дисциплин естественно-научной направленности, так и гуманитарной.

Логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности из курса физики.

Умение ориентироваться в пространстве играет существенную роль во всех областях деятельности человека. Ориентация человека во времени и пространстве - необходимое условие его социального бытия, форма отражения окружающего мира, условие успешного познания и активного преобразования действительности. Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, является одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся пространственного мышления как разновидности образного мышления – существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» – общеобразовательное и общекультурное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии.

Приоритетными задачами освоения учебного курса «Геометрии»

являются:

- формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;
- формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;
- овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;
- формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и их основными свойствами;
- овладение алгоритмами решения основных типов задач, формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практикоориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Отличительной особенностью программы по геометрии является включение в курс стереометрии в начале его изучения задач, решаемых на уровне интуитивного познания, и определённым образом организованная работа над ними, что способствуют развитию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

Предпочтение отдаётся наглядно-конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно-практической деятельности. Развитие пространственных представлений у обучающихся в курсе стереометрии проводится за счёт решения задач на создание пространственных образов и задач на оперирование пространственными образами. Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом - в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержания.



Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» являются: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Векторы и координаты в пространстве».

Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения программы по геометрии, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осуществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

### **Место учебного курса в учебном плане**

Согласно плану, в 10 классе изучается учебный курс «Геометрия», который включает следующие основные разделы содержания: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Векторы и координаты в пространстве».

В учебном плане на изучение курса геометрии отводится 2 учебных часа в неделю в течение года обучения. Всего за год обучения – 68 часов.

### **Содержание учебного курса**

#### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед; построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости,

признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

### **Многогранники**

Виды многогранников; развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида; правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве; нулевой вектор, длина ненулевого вектора; векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов; сумма нескольких векторов; умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число.

Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

### **Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы**

Освоение учебного курса «Геометрия» в 10 классе должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов.

- Свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений.
- Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач.
- Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве; плоскостей в пространстве; прямых и плоскостей в пространстве.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве; между прямой и плоскостью.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками.
- Свободно распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб).
- Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников плоскостью.
- Выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость; выполнять изображения фигур на плоскости.
- Строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу.
- Вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры.

- Свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве.
- Выполнять действия над векторами.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности.
- Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.
- Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

## Тематическое планирование учебного курса «Геометрия»

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Аксиомы стереометрии и их следствия</b> <b>(5 ч)</b>				
1	1	Предмет стереометрии	Введение п. 1. №№ 7, 9	<p><b>Определять</b> плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия.</p> <p>Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости.</p> <p>Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии.</p> <p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p><b>Использовать</b> при решении задач следующие планиметрические факты и методы:</p> <p><b>Получать представления</b> об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий</p>
1	2	Аксиомы стереометрии	Введение пп.2,3. № 11	
2	3	Некоторые следствия из аксиом	№ 13	
2	4	Решение задач на тему: «Применение аксиом стереометрии и их следствий»	тест	
3	5	Решение задач на тему: «Применение аксиом стереометрии и их следствий»	тест	
<b>Параллельность прямых и плоскостей</b> <b>(20 ч)</b>				
3	6	Параллельные прямые в пространстве	§ 1 п.4, № 19	<p><b>Классифицировать</b> взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни.</p> <p><b>Формулировать</b> определение параллельных прямой и плоскости.</p> <p><b>Доказывать</b> признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости.</p> <p><b>Решать</b> стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.</p>
4	7	Параллельность трех прямых	§ 1 п.5, №№ 28, 30	
4	8	Параллельность прямой и плоскости	§ 1 п.6, № 31	
5	9	Решение задач на тему: «Параллельность прямой и плоскости»	№ 33	
5	10	Решение задач на тему: «Параллельность прямой и плоскости»	тест	
6	11	Скрещивающиеся прямые	§ 2 п.7, №№ 37, 39	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
6	12	Углы с сонаправленными сторонами	§ 2 п.8, № 45	<p><b>Решать</b> практические задачи на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда.</p> <p><b>Решать</b> стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.</p> <p><b>Проводить</b> логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.</p> <p><b>Сравнивать и анализировать</b> реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве; <b>моделировать</b> реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии</p>
7	13	Угол между прямыми	§ 2 п.9, № 47	
7	14	Угол между прямыми	тест	
8	15	Повторение теории, решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	тест	
8	16	Повторение теории, решение задач по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»	тест	
9	17	Параллельные плоскости	§ 3 п.10, № 56, 57	
9	18	Свойства параллельных плоскостей	§ 3 п.11, № 62, 64	
10	19	Тетраэдр	§ 4 п.12, № 67	
10	20	Параллелепипед	§ 4 п.13, № 78	
11	21	Свойства граней и диагоналей параллелепипеда	№ 77	
11	22	Задачи на построение сечений	§ 4 п.14, №№ 75, 83	
12	23	Задачи на построение сечений	бланк заданий	
12	24	Повторение теории решение задач по теме	тест	
13	25	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Параллельность прямых и плоскостей»</b>	без задания	
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей (21 ч)</b>				
13	26	Перпендикулярные прямые в пространстве	§ 1 п.15, № 119	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.
14	27	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	§ 1 пп.16,17, № 124	<b>Формулировать определения:</b> перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой, перпендикулярной к плоскости.
14	28	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	§ 1 п.18, №№ 134, 135	<b>Доказывать:</b> теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о
15	29	Решение задач на перпендикулярность прямой и	№ 136	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		плоскости		<p>существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости.</p> <p><b>Изображать</b> взаимно перпендикулярные прямую и плоскость.</p> <p><b>Формулировать</b> свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.</p> <p><b>Доказывать</b> утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой.</p> <p><b>Доказывать</b> теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах.</p> <p><b>Решать</b> стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.</p> <p><b>Решать</b> прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.</p> <p><b>Решать</b> стереометрические задачи, связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.</p> <p><b>Сравнивать и анализировать</b> утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p>
15	30	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	тест	
16	31	Расстояние от точки до плоскости	§ 2 п.19, № 139	
16	32	Теорема о трех перпендикулярах	§ 2 п.20, № 145	
17	33	Угол между прямой и плоскостью	§ 2 п.21, № 148	
17	34	Решение задач по теме: «Теорема о трех перпендикулярах»	№№ 151, 152	
18	35	Решение задач по теме: «Теорема о трех перпендикулярах»	№№ 158, 164	
18	36	Решение задач по теме: «Угол между прямой и плоскостью»	тест	
19	37	Решение задач по теме: «Угол между прямой и плоскостью»	тест	
19	38	Двугранный угол	§ 3 п.22, № 168	
20	39	Двугранный угол	№ 177	
20	40	Признак перпендикулярности двух плоскостей	§ 3 п.23, № 179	
21	41	Прямоугольный параллелепипед	§ 3 п.23, №№ 183, 186	
21	42	Прямоугольный параллелепипед	№№ 207, 208	
22	43	Решение задач на свойства параллелепипеда	№ 214	
22	44	Повторение теории	тест	
23	45	Решение задач по всей теме	тест	
23	46	<b>Контрольная работа № 2 по теме:</b>	без задания	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		<b>«Перпендикулярность прямых и плоскостей»</b>		
<b>Многогранники (12 ч)</b>				
24	47	Понятие многогранника	§ 1 п.27, № 222	
24	48	Призма	§ 1 п.30, № 230	
25	49	Площадь поверхности призмы	№№ 232, 234	
25	50	Решение задач по теме: «площадь поверхности призмы»	№ 238	
26	51	Пирамида	§ 2 п.32, № 240	
26	52	Правильная пирамида	§ 2 п.33, № 245	
27	53	Усеченная пирамида	§ 2 п.34, № 246	
27	54	Площадь поверхности пирамиды	№№ 255, 258	
28	55	Симметрия в пространстве	§ 3 п.35	
28	56	Понятие правильного многогранника	§ 3 п.36, № 279, 280	
29	57	Элементы симметрии правильного многогранника	§ 3 п.37, № 286	
29	58	<b>Контрольная работа № 3 по теме: «Многогранники»</b>	без задания	
<b>Векторы в пространстве (6 ч)</b>				
30	59	Понятие вектора	§ 1 пп.38, 39, № 322	
30	60	Сложение и вычитание векторов	§ 2 пп.40, 41,	



Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
			№ 335	
31	61	Умножение вектора на число	§ 2 п.42, №№ 342, 348	
31	62	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда	§ 3 пп.43, 44, № 361	
32	63	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	§ 3 п.45, №№ 370, 374	
32	64	<b>Контрольная работа № 4 по теме: «Векторы в пространстве»</b>	без задания	
<b>Итоговое повторение курса геометрии 10-го класса (4 ч)</b>				
33	65	Аксиомы стереометрии и их следствия	Повторение введения	
33	66	Параллельность прямых и плоскостей	тест	
34	67	Многогранники	тест	
34	68	Векторы в пространстве	без задания	

## **Рабочая программа учебного курса «Вероятность и статистика»**

### **Цели изучения учебного курса**

Учебный курс «Вероятность и статистика» базового уровня является продолжением и развитием одноимённого учебного курса базового уровня основного общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» для уровня среднего общего образования на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел».

Важную часть учебного курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами - показательным и нормальным распределениями.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел - фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

### **Место учебного курса в учебном плане**

В учебный курс «Вероятность и статистика» входят разделы: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

В учебном плане на изучение данного курса отводится 1 учебный час в неделю в течение года обучения, всего за год обучения – 34 учебных часа.

### **Содержание учебного курса**

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события.

Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.

### **Планируемые предметные результаты освоения Рабочей программы**

К концу обучения обучающийся получит следующие предметные результаты:

- читать и строить таблицы и диаграммы;

- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
- оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;
- находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;
- оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;
- применять комбинаторное правило умножения при решении задач;
- оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;
- оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

## Тематическое планирование учебного курса «Вероятность и статистика»

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Представление данных и описательная статистика (4 ч)</b>				
1	1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм.	тест	<b>Извлекать информацию</b> из таблиц и диаграмм, <b>использовать</b> таблицы и диаграммы для представления статистических данных. <b>Находить</b> описательные характеристики данных. <b>Выдвигать, критиковать гипотезы</b> о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах
1	2	Среднее арифметическое, медиана.	тест	
2	3	Наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия.	тест	
4	4	Стандартное отклонение числовых наборов	конспект	
<b>Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами (3 ч)</b>				
5	5	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события.	конспект	<b>Выделять на примерах</b> случайные события в описанном случайном опыте. <b>Формулировать</b> условия проведения случайного опыта. <b>Находить</b> вероятности событий в опытах с равновозможными исходами. <b>Моделировать</b> опыты с равновозможными элементарными
6	6	Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события.	№№ 81	
7	7	Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.	№№ 77, 79	
<b>Операции над событиями, сложение вероятностей (3 ч)</b>				
8	8	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события.	№№ 83, 86	<b>Использовать</b> диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий. <b>Решать задачи</b> с использованием формулы сложения вероятностей
9	9	Диаграммы Эйлера.	конспект	
10	10	Формула сложения вероятностей	№ 96	
<b>Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (6 ч)</b>				
11	11	Условная вероятность.	конспект	<b>Решать задачи</b> на нахождение вероятностей событий, в

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
12	12	Умножение вероятностей.	№№ 104, 113	том числе условных с помощью дерева случайного опыта. <b>Определять</b> независимость событий по формуле и по организации случайного опыта
13	13	Дерево случайного эксперимента.	конспект	
14	14	Формула полной вероятности.	№№	
15	15	Независимые события	тест	
16	16	Независимые события	тест	
<b>Элементы комбинаторики (4 ч)</b>				
17	17	Комбинаторное правило умножения.	№№ 47.2, 47,7	<b>Использовать</b> правило умножения для перечисления событий в случайном опыте. <b>Пользоваться</b> формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний
18	18	Перестановки и факториал.	№№ 47.11, 47.16	
19	19	Число сочетаний.	№ 47,23	
20	20	Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	№ 48.3	
<b>Серии последовательных испытаний (3 ч)</b>				
21	21	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача.	№№ 49.2, 49.8	<b>Разбивать</b> сложные эксперименты на отдельные испытания. <b>Осваивать понятия:</b> испытание, серия независимых испытаний. <b>Приводить примеры</b> серий независимых испытаний. <b>Решать задачи</b> на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли. <b>Изучать в ходе практической работы</b> с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний
22	22	Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха.	конспект	
23	23	Серия независимых испытаний Бернулли. Практическая работа	тест	
<b>Случайные величины и распределения (6 ч)</b>				
24	24	Случайная величина.	№№ 114, 115	<b>Осваивать понятия:</b> случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения. <b>Приводить примеры</b> распределений, в том числе
25	25	Распределение вероятностей.	№№ 122, 123	
26	26	Диаграмма распределения.	№№ 146, 148	
27	27	Сумма и произведение случайных величин	тест	

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
28	28	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	тест	геометрического и биномиального. <b>Сравнивать</b> распределения случайных величин
29	29	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	тест	<b>Находить</b> значения суммы и произведения случайных величин. <b>Строить и распознавать</b> геометрическое и биномиальное распределение
<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (5 ч)</b>				
30	30	Описательная статистика	№№ 178, 180	<b>Повторять</b> изученное и <b>выстраивать</b> систему знаний
31	31	Случайные опыты и вероятности случайных событий	№ 184	
32	32	Операции над событиями	повторение §§ 47-48	
33	33	Элементы комбинаторики	повторение § 49	
34	34	Серии независимых испытаний	без задания	

## **Критерии выставления оценок по математике**

При оценке устных и письменных ответов учитель должен учитывать полноту, глубину, прочность знаний и умений учащихся, использование их в различных ситуациях. Оценка зависит от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися. Среди погрешностей выделяются погрешности и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел ЗУН программы. К недочетам относятся погрешности, которые свидетельствуют о недостаточно полном усвоении основных знаний или умений или об отсутствии знаний, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла, полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибкой и недочетом считается в некоторой степени условной.

Оценка ответа учащегося при устном или письменном опросе проводится по пятибалльной системе: 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложения и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ и аккуратно записано решение.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком уровне математического развития учащегося; за решение более сложной задачи или



ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им заданий.

Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих оценок.

### **Оценка устных ответов учащихся**

Ответ оценивается оценкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил чертежи, рисунки, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.
- возможны 1-2 неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается оценкой «4», если он удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;
- допущены 1-2 недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- допущена ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленных по замечанию учителя.

Ответ оценивается оценкой «3», если:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, в использовании математической терминологии, в чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя; ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала»
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

### **Оценка письменных и контрольных работ учащихся**

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала).

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или 2-3 недочета в выкладках, чертежах, графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки)

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более 2-3 недочетов в выкладках, чертежах или графиках, учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере

## Оборудование кабинета математики

### Технические средства обучения

№	Наименование	Кол-во
1	Ноутбук	1
2	Проектор	2

### Иное оборудование

№	Наименование	Кол-во
1	Линейка метровая	1
2	Угольник пластиковый (45°, 45°)	1
3	Циркуль	1
4	Стол	14
5	Стулья	26

### Перечень дидактических материалов

№	Наименование	Кол-во
1	Александрова Л.А. Алгебра. 9 класс. Самостоятельные работы. 2020	1
2	Гаврилова Н.Ф. Поурочные разработки по геометрии. 9 класс. 2019.	1
3	Евстафьева Л.П. Алгебра. Дидактические материалы. 9 класс. 2019.	1
4	Смирнов В.А. Геометрия. Планиметрия: пособие для подготовки к ЕГЭ. 2017.	1
5	Смирнов В.А. Геометрия. Стереометрия: пособие для подготовки к ЕГЭ. 2017.	1