

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 11-х классов)

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

п. Руэм  
2024

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Общая характеристика учебного предмета «Математика»

Рабочая программа по математике для обучающихся 11 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 11 классе 7 учебных часов в неделю в течение года обучения, всего 231 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 российского 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 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.

### **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 11 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 4 учебных часа в неделю в течение года обучения, всего за год обучения – 132 учебных часа.

### **Содержание учебного курса**

#### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

#### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.

Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

#### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и

неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

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.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

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

К концу обучения в 11 классе обучающийся получит следующие предметные результаты по отдельным темам федеральной рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа»:

#### **Числа и вычисления:**

- свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;
- свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;
- свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

### **Уравнения и неравенства:**

- свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;
- осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;
- свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;
- свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;
- применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

- строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;
- строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;
- свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций;
- применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### **Начала математического анализа:**

- 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;
- свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;
- находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;
- иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;
- решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

### Тематическое планирование учебного курса «Алгебра»

Срок (неделя)	№ уро ка	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Исследование функций с помощью производной (22 ч)</b>				
1	1	Повторение.		<p>Строить график композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции.</p> <p>Строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.</p> <p>Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы; находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке; строить графики функций на основании проведённого исследования.</p> <p>Использовать 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>Получать представление о применении производной в различных отраслях знаний.</p>
1	2	Повторение.		
1	3	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		
1	4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		
2	5	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		
2	6	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.		
2	7	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		
2	8	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		
3	9	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		
3	10	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		
3	11	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		
3	12	Нахождение наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на отрезке.		
4	13	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса,		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся	
		заданного формулой или графиком.			
4	14	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.			
4	15	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.			
4	16	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.			
5	17	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.			
5	18	Композиция функций.			
5	19	Композиция функций.			
5	20	Композиция функций.	тест		
6	21	Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.	тест		
6	22	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Исследование функций с помощью производной»</b>	без задания		
<b>Первообразная и интеграл (12 ч)</b>					
6	23	Первообразная, основное свойство первообразных.			Оперировать понятиями: первообразная и определённый
6	24	Первообразные элементарных функций.			

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся	
7	25	Правила нахождения первообразных.		интеграл. Находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница. Находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла. Знакомиться с математическим моделированием на примере дифференциальных уравнений. Получать представление о значении введения понятия интеграла в развитии математики.	
7	26	Интеграл. Геометрический смысл интеграла.			
7	27	Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона– Лейбница.			
7	28	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.			
8	29	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.			
8	30	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.			
8	31	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.			
8	32	Примеры решений дифференциальных уравнений.			
9	33	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.			
9	34	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	без задания		
<b>Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства (14 ч)</b>					
9	35	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			Использовать цифровые ресурсы для построения графиков тригонометрических функции и изучения их свойств. Решать тригонометрические уравнения и осуществлять отбор корней с помощью тригонометрической окружности.
9	36	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
10	37	Тригонометрические функции, их свойства и графики.			
10	38	Тригонометрические функции, их свойства и			

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		графики.		Применять формулы тригонометрии для решения основных типов тригонометрических неравенств. Использовать цифровые ресурсы для построения и исследования графиков функций.
10	39	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.		
10	40	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.		
11	41	Решение тригонометрических неравенств.		
11	42	Решение тригонометрических неравенств.		
11	43	Решение тригонометрических неравенств.		
11	44	Решение тригонометрических неравенств.		
12	45	Решение тригонометрических неравенств.		
12	46	Решение тригонометрических неравенств.		
12	47	Решение тригонометрических неравенств.		
12	48	Решение тригонометрических неравенств.		
<b>Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства. (24 ч)</b>				
13	49	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		Применять свойства показательной и логарифмической функций к решению показательных и логарифмических неравенств. Обосновать равносильность переходов. Решать иррациональные и комбинированные неравенства, с помощью равносильных переходов. Использовать графические методы и свойства входящих в уравнение или неравенство функций для решения задачи.
13	50	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
13	51	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
13	52	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
14	53	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
14	54	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		

<b>Срок (неделя)</b>	<b>№ уро ка</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>ДЗ</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
14	55	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
14	56	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
15	57	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
15	58	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.		
15	59	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
15	60	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
16	61	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
16	62	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
16	63	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
16	64	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
17	65	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
17	66	Основные методы решения иррациональных неравенств.		
17	67	Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
17	68	Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		
18	69	Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		
18	70	<b>Контрольная работа № 2 по теме: «Исследование функций с помощью производной»</b>		
18	71	Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		
18	72	Графические методы решения иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.		
<b>Комплексные числа (8 ч)</b>				
19	72	Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа.		<p>Оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел.</p> <p>Представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме. Выполнять арифметические операции с ними.</p> <p>Изображать комплексные числа на координатной плоскости.</p> <p>Применять формулу Муавра и получать представление о корнях n-ой степени из комплексного числа.</p> <p>Знакомиться с примерами применения комплексных</p>
19	74	Арифметические операции с комплексными числами.		
19	75	Арифметические операции с комплексными числами.		
19	76	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.		
20	77	Формула Муавра.		
20	78	Корни n-ой степени из комплексного числа.		
20	79	Применение комплексных чисел для решения		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		физических и геометрических задач.		чисел для решения геометрических и физических задач
20	80	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.		
<b>Натуральные и целые числа (10 ч)</b>				
21	81	Натуральные и целые числа.		Оперировать понятиями: натуральное и целое число, множество натуральных и целых чисел. Использовать признаки делимости целых чисел; остатки по модулю; НОД и НОК натуральных чисел; алгоритм Евклида для решения задач. Записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления
21	82	Натуральные и целые числа.		
21	83	Натуральные и целые числа.		
21	84	Натуральные и целые числа.		
22	85	Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.		
22	86	Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.		
22	87	Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.		
22	88	Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.		
23	89	Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.		
23	90	Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.		
<b>Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений</b>				

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>(12 ч)</b>				
23	91	Система и совокупность уравнений.		<p>Оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств; решение системы или совокупности; равносильные системы и системы-следствия.</p> <p>Находить решения систем и совокупностей целых рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Применять системы уравнений к решению текстовых задач из различных областей знаний и реальной жизни; интерпретировать полученные решения.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы.</p>
23	92	Система и совокупность уравнений.		
24	93	Равносильные системы и системы-следствия.		
24	94	Равносильные системы и системы-следствия.		
24	95	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.		
24	96	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.		
25	97	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.		
25	98	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.		
25	99	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.		
25	100	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.		
26	101	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.		
26	102	Применение уравнений, систем и неравенств к		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.		
<b>Задачи с параметрами (16 ч)</b>				
26	103	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		<p>Выбирать способ решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений и неравенств, содержащих модули и параметры.</p> <p>Применять графические и аналитические методы для решения уравнений и неравенств с параметрами, а также исследование функций методами математического анализа.</p> <p>Строить и исследовать математические модели реальных ситуаций с помощью уравнений, неравенств и систем с параметрами.</p>
26	104	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
27	105	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
27	106	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
27	107	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
27	108	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
28	109	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
28	110	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения,		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		неравенства и системы с параметрами.		
28	111	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.		
28	112	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.		
29	113	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.		
29	114	Построение и исследование математических моделей реальных ситуаций с помощью уравнений, систем уравнений и неравенств с параметрами.		
29	115	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
29	116	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
30	117	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
30	118	Рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения, неравенства и системы с параметрами.		
<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (14 ч)</b>				
30	119	Основные понятия и методы курса, обобщение и		Моделировать реальные ситуации на языке алгебры,

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		систематизация знаний.		составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат. Применять функции для моделирования и исследования реальных процессов. Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами алгебры и математического анализа.
30	120	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
31	121	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
31	122	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
31	123	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
31	124	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
32	125	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
32	126	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
32	127	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
32	128	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
33	129	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
33	130	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
33	131	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		
33	132	Основные понятия и методы курса, обобщение и систематизация знаний.		

## **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 11 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 – 66 часов.

### **Содержание учебного курса**

#### **Тела вращения**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

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

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

### **Движения в пространстве**

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.

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

К концу **11 класса** обучающийся научится:

- свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;
- оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и

описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;

- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- свободно оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять операции над векторами;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;
- свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;
- выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;
- строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;
- использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;
- доказывать геометрические утверждения;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин;
- применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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>Аналитическая геометрия (12 ч)</b>				
1	1	Повторение: координаты вектора на плоскости и в пространстве, скалярное произведение векторов.		<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Сводить действия с векторами к аналогичным действиям с их координатами.</p> <p>Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.</p> <p>Выводить уравнение плоскости и формулу расстояния от точки до плоскости.</p> <p>Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач на применение векторно-координатного метода.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики.</p>
1	2	Повторение: вычисление угла между векторами в пространстве.		
2	3	Уравнение прямой, проходящей через две точки.		
2	4	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.		
3	5	Векторное произведение.		
3	6	Линейные неравенства, линейное программирование.		
4	7	Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках.		
4	8	Аналитические методы расчёта угла между прямыми и плоскостями в многогранниках.		
5	9	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах.		
5	10	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах.		
6	11	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе и правильной пирамиде.		
6	12	<b>Контрольная работа № 1 по теме: «Аналитическая геометрия».</b>		
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний</b>				

Срок (неделя)	№ уро ка	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>(10 ч)</b>				
7	13	Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей.		<p>Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач.</p>
7	14	Сечения многогранников: стандартные многогранники, метод следов, стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей.		
8	15	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми.		
8	16	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения, расчёт отношений, углы между скрещивающимися прямыми.		
9	17	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трёх перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках.		
9	18	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников, теорема о трёх перпендикулярах, вычисления длин в многогранниках.		
10	19	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.		
10	20	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.		
11	21	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия.		

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
11	22	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия.		
<b>Объём многогранника (10 ч)</b>				
12	23	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда. Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла.		Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёмов.
12	24	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда.		Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё.
13	25	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда.		Разрезать многогранники, перекладывать части.
13	26	Объём прямой призмы.		Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы.
14	27	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы. Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.		Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.
14	28	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы, пирамиды.		Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды.
15	29	Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом.		Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.
15	30	<b>Контрольная работа № 2 по теме: «Объём многогранника».</b>		Выводить основную интегральную формулу для вычисления объёмов тел.
16	31	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы, пирамиды.		Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы.
16	32	Прикладные задачи по теме «Объёмы тел», связанные с объёмом наклонной призмы, пирамиды.		Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды. Выводить формулу для вычисления объёмов

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
				усечённой пирамиды.
<b>Тела вращения (14 ч)</b>				
17	33	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности.		Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр. Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения плоскостью. Свободно оперировать понятиями: коническая поверхность, конус, усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности, конуса. Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси. Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений. Использовать при решении задач планиметрические факты и методы. Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара.
17	34	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.		
18	35	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус. Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания. Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов.		
18	36	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса. Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса.		
19	37	Прикладные задачи, связанные с цилиндром.		
19	38	Сфера и шар.		
20	39	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара.		
20	40	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей.		
21	41	Симметрия сферы и шара.		
21	42	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью.		
22	43	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром.		
22	44	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия.		
23	45	Различные комбинации тел вращения и многогранников. Задачи по теме «Тела и поверхности вращения».		

Срок (неделя)	№ уро ка	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
23	46	<b>Контрольная работа № 3 по теме: «Тела вращения».</b>		<p>Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости. Формулировать определение касательной плоскости к сфере.</p> <p>Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости.</p> <p>Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой.</p> <p>Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников.</p> <p>Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p>
<b>Площади поверхности и объёмы круглых тел (6 ч)</b>				
24	47	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра. Площади боковой и полной поверхности		Свободно оперировать понятиями: объём тела, площадь поверхности.

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
		цилиндра.		Формулировать основные свойства объёмов.
24	48	Объём конуса. Площади боковой и полной поверхности конуса.		Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса. Выводить формулы для вычисления объёма усечённого конуса.
25	49	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса. Прикладные задачи по теме «Объёмы и площади поверхностей тел».		Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах.
25	50	Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы.		Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя.
26	51	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента, шарового сектора.		Выводить формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы. Доказывать теорему об объёме шара.
26	52	<b>Контрольная работа № 4 по теме: «Площади поверхности и объёмы круглых тел».</b>		Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. Свободно оперировать понятием: подобные тела в пространстве. Вычислять объёмы тел с помощью определённого интеграла. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
				объёмами подобных тел. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объёмов тел с помощью определённого интеграла, нахождением соотношения между площадями.
<b>Движения (2 ч)</b>				
27	53	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.		Применять правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число при решении задач. Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор по его координатам. Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами. Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве, планиметрические факты и методы. Свободно оперировать понятиями: отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур. Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями. Выполнять преобразования подобия. Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера.
27	54	Геометрические задачи на применение движения		

Срок (неделя)	№ уро ка	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
				Решать геометрические задачи с использованием движений. Использовать при решении задач движения пространства и их свойства.
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний (12 ч)</b>				
28	55	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач. Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.
28	56	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
29	57	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
29	58	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
30	59	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
30	60	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
31	61	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
31	62	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
32	63	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
32	64	Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний.		
33	65	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.		
33	66	История развития стереометрии как науки и её роль	без задания	

<b>Срок (неделя)</b>	<b>№ уро ка</b>	<b>Основное содержание</b>	<b>ДЗ</b>	<b>Основные виды деятельности обучающихся</b>
		в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.		

## **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 – 33 учебных часа.

### **Содержание учебного курса**

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

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

К концу 11 класса обучающийся научится:

- оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;
- свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;
- свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;
- вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

## Тематическое планирование учебного курса «Вероятность и статистика»

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
<b>Закон больших чисел (5 ч)</b>				
1	1	Неравенство Чебышёва. Теорема Чебышёва.		Разбирать доказательства теорем. Осваивать выборочный метод исследований, в том числе в ходе практической работы.
2	2	Теорема Бернулли. Закон больших чисел.		
3	3	Выборочный метод исследований.		
4	4	Практическая работа с использованием электронных таблиц.		
5	5	Практическая работа с использованием электронных таблиц.		
<b>Элементы математической статистики (6 ч)</b>				
6	6	Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками.		Осваивать понятия: генеральная совокупность, выборка, выборочное среднее и выборочная дисперсия. Вычислять выборочные характеристики и на их основе оценивать характеристики генеральной совокупности. Осваивать понятия: статистическая гипотеза. Оценивать вероятность событий и проверять простейшие гипотезы на основе выборочных данных, в том числе в ходе практической работы
7	7	Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик.		
8	8	Оценивание вероятностей событий по выборке.		
9	9	Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений.		
10	10	Практическая работа с использованием электронных таблиц.		
11	11	Практическая работа с использованием электронных таблиц.		
<b>Непрерывные случайные величины (распределения), показательное и нормальное распределения (4 ч)</b>				

Срок (неделя)	№ урока	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
12	12	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности.		<p>Знакомиться с понятиями: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности.</p> <p>Находить вероятности событий по данной функции плотности.</p> <p>Знакомиться с понятиями: показательное распределение, нормальное распределение.</p> <p>Выделять по описанию случайные величины, распределенные по показательному закону, по нормальному закону.</p> <p>Разбирать примеры задач, приводящих к показательному распределению и к нормальному распределению.</p>
13	13	Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределению.		
14	14	Функция плотности вероятности показательного распределения.		
15	15	Функция плотности вероятности нормального распределения.		
<b>Распределение Пуассона (2 ч)</b>				
16	16	Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона.		<p>Выделять по описанию случайного опыта величины, распределенные по закону Пуассона.</p> <p>Решать задачи, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций электронных таблиц</p>
17	17	Практическая работа с использованием электронных таблиц.		
<b>Связь между случайными величинами (6 ч)</b>				
18	18	Ковариация двух случайных величин.		<p>Осваивать понятия: ковариация, коэффициент корреляции, линейная зависимость.</p> <p>Оценивать характер связи между случайными величинами, исходя из природы данных и вычисленных характеристик.</p> <p>Использовать диаграммы рассеивания для изображения совместного рассеивания данных.</p>
19	19	Коэффициент корреляции.		
20	20	Совместные наблюдения двух величин.		
21	21	Выборочный коэффициент корреляции.		
22	22	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия.		
23	23	Практическая работа с использованием электронных таблиц.		

Срок (неделя)	№ уро ка	Основное содержание	ДЗ	Основные виды деятельности обучающихся
				Находить коэффициенты оси диаграммы, в том числе в ходе практической работы с применением стандартных функций.
<b>Обобщение и систематизация знаний (10 ч)</b>				
24	24	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм.		Повторять изученное и выстраивать систему знаний.
25	25	Описательная статистика.		
26	26	Опыты с равновозможными элементарными событиями.		
27	27	Опыты с равновозможными элементарными событиями.		
28	28	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера).		
29	29	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера).		
30	30	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера).		
31	31	Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера).		
32	32	Случайные величины и распределения, математическое ожидание случайной величины.		
33	33	Случайные величины и распределения, математическое ожидание случайной величины.		

## **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