Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: Математика

Класс: 10-11

Количество часов: 270 ч

Учитель: Галсанова С.В.

Категория: Первая

Стаж работы: 20 лет

# СОДЕРЖАНИЕ

[Пояснительная записка 5](#_TOC_250010)

Общая характеристика учебного предмета

«Математика» 5

[Цели изучения учебного предмета «Математика» 7](#_TOC_250009)

Место учебного предмета «Математика»

в учебном плане 8

Планируемые результаты освоения учебного предмета

«Математика» 9

[Личностные результаты 9](#_TOC_250008)

[Метапредметные результаты 10](#_TOC_250007)

[Предметные результаты 13](#_TOC_250006)

Рабочая программа учебного курса

«Алгебра и начала математического анализа» 14

[Цели изучения учебного курса 14](#_TOC_250005)

[Место учебного курса в учебном плане 17](#_TOC_250004)

Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса

(по годам обучения) 18

[Содержание учебного курса (по годам обучения) 21](#_TOC_250003)

Тематическое планирование учебного курса

(по годам обучения) 25

[Рабочая программа](#_TOC_250002)

учебного курса «Геометрия» 33

[Цели изучения учебного курса 33](#_TOC_250001)

Место учебного курса в учебном плане 36

Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса

(по годам обучения) 36

[Содержание учебного курса (по годам обучения) 39](#_TOC_250000)

Тематическое планирование учебного курса

(по годам обучения) 42

Рабочая программа учебного курса

«Вероятность и статистика» 55

Цели изучения учебного курса 55

Место учебного курса в учебном плане 56

3

Планируемые предметные результаты освоения рабочей программы курса

(по годам обучения) 56

Содержание учебного курса (по годам обучения) 57

Тематическое планирование учебного курса

(по годам обучения) 59

# ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по математике для10-11 класса составлена на основе следующих нормативно-правовых и инструктивно-методических документов:

•Федерального закона «Об образовании в Российской Федерации» №273- ФЗ от29.12.2012г. с изменениями от 24 марта 2021 года;

• Приказа Просвещения Российской Федерации• от 31.05.2021 г. № 287 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования»;

•Примерные рабочие программы по биологии ФГОС ООО 2022- 2023г,приказ Министерства Просвещения № 287 от 31.05.2021г

• Основной образовательной программой ООО, учебным планом МБОУ «Булыкская СОШ» Джидинского района Республики Бурятия приказ № 18 от 23.03.2023 г

• Федеральным перечнем учебников, утвержденным Министерством образования и• науки Российской Федерации на 2020-2024 учебный год

 •Приказом № 17 от.28.04.2022 г МБОУ «Булыкская СОШ» «Об утверждении• Положения о рабочих программах»

Программа адресована учащимся 10-11класса МБОУ «Булыкская средняя общеобразовательная школа»

### ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» базового уровня для обучающихся 10—11 классов разработана на основе Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, с учётом современных мировых требований, предъявляемых к математическому образованию, и традиций российского образования. Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся .

В рабочей программе учтены идеи и положения «Концепции развития математического образования в Российской Федерации» . В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе . Именно на решение этой задачи нацелена рабочая программа базового уровня .

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 в жизни после школы реальной необходимостью становится непрерывное образование, что требует полно­ ценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и математической . Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным приме­ нением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах . Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, существенно 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 до­ статочно сложных, необходимых для развития научных и тех­ нологических 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 достаточно сложные расчёты и составлять несложные алго­ ритмы, находить нужные формулы и применять их, владеть практическими приёмами геометрических измерений и по­ строений, читать информацию, представленную в виду таблиц, диаграмм и графиков, жить в условиях неопределённости и по­ нимать вероятностный характер случайных событий .

Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках . В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным об­ разом 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 в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые . В процессе решения задач — основной учебной деятель­ ности на уроках математики — развиваются творческая и при­ кладная стороны мышления .

Обучение математике даёт возможность развивать у учащих­

ся точную, рациональную и информативную речь, умение от бирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления .

Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличия от методов 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 способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии .

### ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Приоритетными целями обучения математике в 10—11 классах на базовом уровне являются:

6 формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

6 подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пони­ мание математики как части общей культуры человечества;

6 развитие интеллектуальных и творческих способностей уча­ щихся, познавательной активности, исследовательских уме­ ний, критичности мышления, интереса к изучению матема­ тики;

6 формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты .

Основные линии содержания курса математики в 10—11 классах: «Числа и вычисления», «Алгебра» («Алгебраические выражения», «Уравнения и неравенства»), «Начала математического анализа», «Геометрия» («Геометрические фигуры и их свойства», «Измерение геометрических величин»), «Вероятность и статистика». Данные линии развиваются параллельно, каждая в соответствии с собственной логикой, однако не независимо одна от другой, а в тесном контакте и взаимодействии . Кроме этого, их объединяет логическая составляющая, традиционно присущая математике и пронизывающая все математические курсы и содержательные линии . Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать определения, аксиомы и теоремы, применять их, про водить доказательные рассуждения в ходе решения задач» относится ко всем курсам, а формирование логических умений распределяется по всем годам обучения на уровне среднего общего образования

### МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Настоящей рабочей программой предусматривается изучение учебного предмета «Математика» в рамках трёх учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа»,

«Геометрия», «Вероятность и статистика» . Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения в старшей школе, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше курсов .

В учебном плане на изучение математики в 10—11 классах отводится 5 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 350 учебных часов .

Тематическое планирование учебных курсов и рекомендуемое распределение учебного времени для изучения отдельных тем, предложенные в настоящей программе, надо рассматривать как примерные ориентиры в помощь составителю авторской рабочей программы и прежде всего учителю . Автор рабочей программы вправе увеличить или уменьшить предложенное число учебных часов на тему, чтобы углубиться в тематику, заинтересовавшую обучающихся, или направить усилия на преодоление затруднений . Допустимо также локальное пере­ распределение и перестановка элементов содержания курса внутри данного класса .

Количество проверочных работ (тематический и итоговый контроль качества усвоения учебного материала) и их тип (самостоятельные и контрольные работы, тесты) остаются на усмотрение учителя .

Также учитель вправе увеличить или уменьшить число учебных часов, отведённых в рабочей программе на обобщение, повторение, систематизацию знаний обучающихся . Единственным, но принципиально важным критерием, является достижение результатов обучения, указанных в настоящей программе .

# ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

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

### ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы учебного пред­ мета «Математика» характеризуются:

#### Гражданское воспитание:

сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр .), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и на­ значением .

#### Патриотическое воспитание:

сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики .

#### Духовно-нравственного воспитания:

осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в по­ строение устойчивого будущего .

#### Эстетическое воспитание:

эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства .

#### Физическое воспитание:

сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание,

сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно­оздоровительной деятельностью .

#### Трудовое воспитание:

готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; ин­тересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совер­ шать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протя­ жении всей жизни; готовностью к активному участию в реше­ нии практических задач математической направленности .

#### Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально­экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение ма­ тематических знаний для решения задач в области окружаю­ щей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды .

#### Ценности научного познания:

сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе .

### МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными ***познавательными*** *действиями, универсальными* ***коммуникативными*** *действиями, универсальными* ***регулятивными*** *действиями.*

1. *Универсальные* ***познавательные*** *действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся* (*освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией*) .

#### Базовые логические действия:

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

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

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

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

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

6 выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать не­ сколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев) .

#### Базовые исследовательские действия:

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

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

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

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

#### Работа с информацией:

6 выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

6 выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

6 структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

6 оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям .

1. *Универсальные* ***коммуникативные*** *действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.*

#### Общение:

6 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;

6 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;

6 представлять результаты решения задачи, эксперимента, ис­ следования, проекта; самостоятельно выбирать формат вы­ ступления с учётом задач презентации и особенностей ауди­ тории .

#### Сотрудничество:

6 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 не­ скольких людей;

6 участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия .

1. *Универсальные* ***регулятивные*** *действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности* .

#### Самоорганизация:

6 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:

6 владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

6 предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявлен­ ных трудностей;

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

### ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения рабочей программы по математике представлены по годам обучения в рамках отдельных курсов в соответствующих разделах настоящей Программы .

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА»

### ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Курс «Алгебра и начала математического анализа» является одним из наиболее значимых в программе старшей школы, поскольку, с одной стороны, он обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно­научных курсов, а с другой стороны, формирует логическое и абстрактное мышление учащихся на уровне, необходимом для освоения курсов информатики, обществознания, истории, словесности . В рамках данного курса учащиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме .

Курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и обще­ ственной 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 в старшей школе учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, на­ уке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами .

Курс 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 курса «Алгебра и начала математического анализа» можно выделить следующие содержательно­методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики»,

«Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика» . Все основные содержательно­методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения в старшей школе, естественно дополняя друг друга и постепенно насыщаясь новыми темами и разделами . Можно с уверенностью сказать, что данный курс является интегративным, поскольку объединяет в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и др . По мере того как учащиеся овладевают всё более широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат .

Содержательно­методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе . В старшей школе особое внимание уделяется формированию прочных вы­ числительных 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 .

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом раз­ деле программы предусмотрено решение соответствующих за­ дач . Учащиеся 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 на нахождение наибольших и наименьших значений функции . Данная содержательная линия включает в себя также формирование умений выполнять расчёты по формулам, преобразования целых, рациональных, иррациональ­ ных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы . Благодаря изучению алге­ браического материала происходит дальнейшее развитие алго­ ритмического и абстрактного мышления учащихся, формиру­ ются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символьны­ ми формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств . Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественно­науч­ ных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как язы­ ка науки .

Содержательно­методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями курса, поскольку в ка­ ком­то смысле задаёт последовательность изучения материала . Изучение степенной, показательной, логарифмической и три­ гонометрических 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 . Материал этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между вели­ чинами 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 . Данная содержательная линия откры­вает новые возможности построения математических моделей реальных ситуаций, нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально­экономических, задачах . Знакомство с основами математического анализа способствует раз­ витию абстрактного, формально­логического и креативного мышления, формированию умений распознавать проявления

законов математики в науке, технике и искусстве . Обучающиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе раз­ вития математики как науки, и их авторах .

Содержательно­методическая линия «Множества и логика» в основном посвящена элементам теории множеств . Теоретико­множественные 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 школьнику понимать теоретико­множественный язык современной математики и использовать его для выражения своих мыслей .

В 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 курса широко используется для решения прикладных задач . При решении реальных практических задач учащиеся 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 курса «Алгебра и начала математического анализа» .

### МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Согласно учебному плану в 10—11 классах изучается учебный курс «Алгебра и начала математического анализа», который включает в себя следующие основные разделы содержания: «Числа и вычисления», «Уравнения и неравенства»,

«Функции и графики», «Начала математического анализа» и «Множества и логика» .

В учебном плане на изучение курса алгебры и начал математического анализа отводится не менее 2 учебных часов в не­ делю в 10 классе и не менее 3 учебных часов в неделю в 11 классе, всего за два года обучения — не менее 175 учебных часов .

### ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

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

1. **класс**

Числа и вычисления

6 Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты .

6 Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами .

6 Выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений .

6 Оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных .

6 Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции .

Уравнения и неравенства

6 Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

6 Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения .

6 Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств .

6 Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реаль­ной жизни .

6 Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры .

Функции и графики

6 Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции .

6 Оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства .

6 Использовать графики функций для решения уравнений .

6 Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем .

6 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

6 Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии .

6 Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии .

6 Задавать последовательности различными способами .

6 Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера .

Множества и логика

6 Оперировать понятиями: множество, операции над множествами .

6 Использовать теоретико­множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов .

6 Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство .

## класс

Числа и вычисления

6 Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач .

6 Оперировать понятием: степень с рациональным показателем .

6 Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы .

Уравнения и неравенства

6 Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств .

6 Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств .

6 Находить решения простейших тригонометрических неравенств .

6 Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение*;* использовать систему линейных уравнений для решения практических задач .

6 Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств .

6 Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры*.*

Функции и графики

6 Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежут­ ке; использовать их для исследования функции, заданной графиком .

6 Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств .

6 Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений .

6 Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин .

Начала математического анализа

6 Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач .

6 Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций .

6 Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков .

6 Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально­экономических, задачах .

6 Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; пони­ мать геометрический и физический смысл интеграла .

6 Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница .

6 Решать прикладные задачи, в том числе социально­экономического и физического характера, средствами математического анализа .

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

## класс

Числа и вычисления

Рациональные числа . Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби . Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений . 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 . Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений .

Степень с целым показателем . Стандартная форма записи действительного числа . Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных .

Арифметический корень натуральной степени . Действия с арифметическими корнями натуральной степени .

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

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования .

Преобразование тригонометрических выражений . Основные тригонометрические формулы .

Уравнение, корень уравнения*.* Неравенство, решение нера венства . Метод интервалов .

Решение целых и дробно­рациональных уравнений и неравенств .

Решение иррациональных уравнений и неравенств . Решение тригонометрических уравнений .

Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни .

Функции и графики

Функция, способы задания функции. График функции . Взаимно обратные функции .

Область определения и множество значений функции . Нули функции . Промежутки знакопостоянства . Чётные и нечётные функции .

Степенная функция с натуральным и целым показателем . Её свойства и график . Свойства и график корня *n*­ой степени .

Тригонометрическая окружность, определение тригономе­ трических функций числового аргумента .

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей .

Монотонные последовательности .

Арифметическая и геометрическая прогрессии . Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия . Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии . Формула сложных процентов . Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера .

Множества и логика

Множество, операции над множествами . Диаграммы Эйле­ра—Венна.Применение теоретико­множественного аппарата

для описания реальных процессов и явлений, при решении за дач из других учебных предметов .

Определение, теорема, следствие, доказательство .

## класс

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел .

Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа . Десятичные и натуральные логарифмы .

Уравнения и неравенства

Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем .

Примеры тригонометрических неравенств . Показательные уравнения и неравенства . Логарифмические уравнения и неравенства .

Системы линейных уравнений . Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений .

Системы и совокупности рациональных уравнений и нера­ венств .

Применение уравнений, систем и неравенств к решению ма­ тематических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни .

Функции и графики

Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке .

Тригонометрические функции, их свойства и графики .

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики .

Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем .

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

Начала математического анализа

Непрерывные функции . Метод интервалов для решения неравенств .

Производная функции . Геометрический и физический смысл производной .

Производные элементарных функций . Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций .

Применение производной к исследованию функций на моно­ тонность и экстремумы . Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке .

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком .

Первообразная . Таблица первообразных .

Интеграл, его геометрический и физический смысл . Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница .

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

## класс (не менее 70 часов)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание раздела (темы)** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Множества рациональ-** | Множество, операции над множе­ | **Использовать** теоретико­множественный |
| **ных и действительных** | ствами . Диаграммы Эйлера—Вен­ | аппарат для описания хода решения |
| **чисел. Рациональные** | на . | математических задач, а также реальных |
| **уравнения и неравенства** | Рациональные числа . Обыкновен­ | процессов и явлений, при решении задач из |
| **(14 ч)** | ные и десятичные дроби, процен­ | других учебных предметов . |
| ты, бесконечные периодические | **Оперировать понятиями:** рациональное |
|  |
|  | дроби . Арифметические операции | число, действительное число, обыкновен­ |
|  | с рациональными числами, | ная дробь, десятичная дробь, проценты . |
|  | преобразования числовых выраже­ | **Выполнять** арифметические операции |
|  | ний . Применение дробей и процен­ | с рациональными и действительными |
|  | тов для решения прикладных | числами; приближённые вычисления, |
|  | задач из различных отраслей | используя правила округления . |
|  | знаний и реальной жизни . | **Делать прикидку и оценку** результата |
|  | Действительные числа . Рацио­ | вычислений . |
|  | нальные и иррациональные числа . | **Оперировать понятиями:** тождество, |
|  | Арифметические операции с дей­ | уравнение, неравенство; целое и рацио­ |
|  | ствительными числами . Прибли­ | нальное уравнение, неравенство . |
|  | жённые вычисления, правила | **Выполнять преобразования** целых и рацио­ |
|  | округления, прикидка и оценка | нальных выражений . |
|  | результата вычислений . | **Решать** основные типы целых иррацио­ |
|  | Тождества и тождественные | нальных уравнений и неравенств . |
|  | преобразования . Уравнение, | **Применять** рациональные уравнения |
|  | корень уравнения*.* Неравенство, | и неравенства для решения математиче­ |

*Продолжение*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание раздела (темы)** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | решение неравенства . Метод интервалов .Решение целых и дробно­рацио­ нальных уравнений и неравенств | ских задач и задач из различных областей науки и реальной жизни |
| **Функции и графики. Степень с целым показателем****(6 ч)** | Функция, способы задания функ­ ции . Взаимно обратные функции . График функции .Область определения и множество значений функции . Нули функ­ ции . Промежутки знакопостоян­ ства . Чётные и нечётные функции . Степень с целым показателем .Стандартная форма записи дей­ ствительного числа . Использова­ ние подходящей формы записи действительных чисел для реше­ ния практических задач и пред­ ставления данных .Степенная функция с натураль­ ным и целым показателем . Её свойства и график | **Оперировать понятиями**: функция, спосо­ бы задания функции, взаимно обратные функции, область определения и множество значений функции, график функции; чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянст­ва .**Выполнять преобразования** степеней с целым показателем .**Использовать** стандартную форму записи действительного числа .**Формулировать** и **иллюстрировать графи- чески** свойства степенной функции .**Выражать формулами** зависимости между величинами .**Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функции и изучения их свойств |
| **Арифметический корень *n*–ой степени. Иррацио- нальные уравнения** | Арифметический корень натураль­ ной степени . Действия с арифмети­ ческими корнями *n*–ой степени . | **Формулировать, записывать в символиче- ской форме** и **иллюстрировать примерами** свойства корня *n*­ой степени . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **и неравенства (18 ч)** | Решение иррациональных уравне­ ний и неравенств .Свойства и график корня *n*­ой степени | **Выполнять** преобразования иррациональ­ ных выражений .**Решать** основные типы иррациональных уравнений и неравенств .**Применять для решения различных задач** иррациональные уравнения и неравенства . **Строить, читать** график корня *n*­ой степе­ ни .**Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств |
| **Формулы тригономе- трии. Тригонометриче- ские уравнения****(22 ч)** | Синус, косинус и тангенс числово­ го аргумента . Арксинус, арккоси­ нус и арктангенс числового аргумента .Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента .Основные тригонометрические формулы . Преобразование триго­ нометрических выражений .Решение тригонометрических уравнений | **Оперировать понятиями:** синус, косинус и тангенс произвольного угла .**Использовать запись** произвольного угла через обратные тригонометрические функции .**Выполнять преобразования** тригонометри­ ческих выражений .**Решать** основные типы тригонометриче­ ских уравнений |
| **Последовательности и прогрессии****(6 ч)** | Последовательности, способы зада­ ния последовательностей . Моно­ тонные последовательности .Арифметическая и геометрическая прогрессии . Бесконечно убываю­ щая геометрическая прогрессия . | **Оперировать понятиями**: последователь­ ность, арифметическая и геометрическая прогрессии; бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма беско­ нечно убывающей геометрической прогрес­ сии . |

*Окончание*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (число часов)** | **Основное содержание раздела (темы)** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  | Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии .Формула сложных процентов . Использование прогрессии для решения реальных задач приклад­ ного характера | **Задавать** последовательности различными способами .**Применять формулу сложных процентов для решения** задач из реальной практики (с использованием калькулятора) .**Использовать свойства** последовательно­ стей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера |
| **Повторение, обобщение, систематизация знаний (4 ч)** | Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа 10 класса, обобщение и системати­ зация знаний | **Применять** основные понятия курса алгебры и начал математического анализа для решения задач из реальной жизнии других школьных дисциплин |

## класс (не менее 105 часов)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (количество часов)** | **Основное содержание раздела (темы)** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Степень с рациональным показателем.****Показательная функция. Показательные уравне- ния и неравенства****(12 ч)** | Степень с рациональным показате­ лем . Свойства степени .Преобразование выражений, со­ держащих рациональные степени . Показательные уравнения и нера­ венства .Показательная функция, её свой­ ства и график | **Формулировать, записывать в символиче- ской форме** и **иллюстрировать примерами** свойства степени .**Применять свойства** степени для преобра­ зования выражений .**Формулировать** и **иллюстрировать графи- чески** свойства показательной функции . **Решать** основные типы показательных уравнений и неравенств .**Использовать цифровые ресурсы** для по­ строения графиков функций и изучения их свойств |
| **Логарифмическая функция. Логарифмиче- ские уравнения и нера- венства****(12 ч)** | Логарифм числа . Десятичные и на­ туральные логарифмы .Преобразование выражений, со­ держащих логарифмы .Логарифмические уравнения и не­ равенства .Логарифмическая функция, её свойства и график | **Формулировать, записывать в символиче- ской форме** и **иллюстрировать примерами** свойства логарифма .**Выполнять** преобразования выражений, содержащих логарифмы .**Формулировать** и **иллюстрировать графи- чески** свойства логарифмической функции . **Решать** основные типы логарифмических уравнений и неравенств .**Использовать цифровые ресурсы** для по­ строения графиков функций и изучения их свойств .**Знакомиться с историей** развития матема­ тики |

*Продолжение*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (количество часов)** | **Основное содержание раздела (темы)** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства****(9 ч)** | Тригонометрические функции, их свойства и графики .Примеры тригонометрических неравенств | **Оперировать понятием** периодическая функция .**Строить, анализировать, сравнивать** графики тригонометрических функций . **Формулировать** и **иллюстрировать графи- чески** свойства тригонометрических функций .**Решать** простейшие тригонометрические неравенства .**Использовать графики** для решения тригонометрических неравенств .**Использовать цифровые ресурсы** для построения графиков функций и изучения их свойств |
| **Производная. Примене- ние производной****(24 ч)** | Непрерывные функции . Метод интервалов для решения нера­ венств .Производная функции . Геометри­ ческий и физический смысл производной .Производные элементарных функций . Производная суммы, произведения, частного функций . Применение производной к иссле­ дованию функций на монотонность и экстремумы . Нахождение | **Оперировать понятиями**: непрерывная функция; производная функции .**Использовать** геометрический и физиче­ ский смысл производной для решения задач .**Находить** производные элементарных функций, **вычислять** производные суммы, произведения, частного функций .**Использовать** производную для исследова­ ния функции на монотонность и экстрему­ мы, **применять результаты исследования** к построению графиков . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке . Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком | **Применять** производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально­экономических, задачах . **Знакомиться с историей** развития матема­ тического анализа |
| **Интеграл и его примене- ния****(9 ч)** | Первообразная . Таблица первооб­ разных .Интеграл, геометрический и физи­ ческий смысл интеграла . Вычисле­ ние интеграла по формуле Ньюто­ на—Лейбница | **Оперировать понятиями**: первообразная, интеграл .**Находить** первообразные элементарных функций; **вычислять** интеграл **по формуле** Ньютона—Лейбница .**Знакомиться с историей** развития матема­ тического анализа |
| **Системы уравнений (12 ч)** | Системы линейных уравнений .Решение прикладных задачс помощью системы линейных уравнений .Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств .Использование графиков функций для решения уравнений и систем .Применение уравнений, системи неравенств к решению математи­ ческих задач и задач из различных областей науки и реальной жизни | **Оперировать понятиями**: система линей­ ных уравнений и её решение*.***Использовать** систему линейных уравне­ ний для решения практических задач .**Находить решения** простейших системи совокупностей рациональных уравнений и неравенств .**Использовать** графики функций для решения уравнений .**Моделировать** реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравне­ ния, неравенства и системы по условию задачи, **исследовать построенные модели**с использованием аппарата алгебры |

*Окончание*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (количество часов)** | **Основное содержание раздела (темы)** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Натуральные и целые числа****(6 ч)** | Натуральные и целые числа в зада­ чах из реальной жизни .Признаки делимости целых чисел | **Оперировать понятиями**: натуральное число, целое число .**Использовать** признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач |
| **Повторение, обобщение, систематизация знаний (21 ч)** | Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний | **Решать прикладные задачи** из различных областей науки и реальной жизни с помо­ щью основных понятий курса алгебрыи начал математического анализа . **Выбирать** оптимальные способы вычисле­ ний .**Использовать для решения задач** уравне­ ния, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков |

# РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ»

### ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего об­ щего образования обусловлена практической значимостью ме­ тапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формиро­ вания функциональной математической грамотности, изуче­ ния других учебных дисциплин . Развитие у учащихся пра­ вильных представлений о сущности и происхождении геоме­ трических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения математической наукой явлений и про­ цессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в прак­ тике способствует формированию научного мировоззрения уча­ щихся, а также качеств мышления, необходимых для адапта­ ции в современном обществе .

Геометрия является одним из базовых предметов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возмож­ ность изучения как дисциплин естественно­научной направ­ ленности, так и гуманитарной .

Логическое мышление, формируемое при изучении обучаю­ щимися понятийных основ геометрии и построении цепочки логических утверждений в ходе решения геометрических за­ дач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредствен­ но используются при решении задач естественно­научного цик­ ла, в частности из курса физики .

Умение ориентироваться в пространстве играет существен­ ную 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 дей­ ствительности . Оперирование пространственными образами объединяет разные виды учебной и трудовой деятельности, яв­ ляется одним из профессионально важных качеств, поэтому актуальна задача формирования у обучающихся простран­ ственного мышления как разновидности образного мышле­ ния — существенного компонента в подготовке к практической деятельности по многим направлениям .

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на базовом уровне обучения — общеобразовательное и общекуль­ турное развитие обучающихся через обеспечение возможности приобретения и использования систематических геометриче­ ских знаний и действий, специфичных геометрии, возможно­ сти успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием геометрии .

Программа по геометрии на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших значи­ тельных затруднений на уровне основного общего образования . Таким образом, обучающиеся на базовом уровне должны осво­ ить общие математические умения, связанные со спецификой геометрии и необходимые для жизни в современном обществе . Кроме этого, они имеют возможность изучить геометрию более глубоко, если в дальнейшем возникнет необходимость в геоме­ трических знаниях в профессиональной деятельности .

Достижение цели освоения программы обеспечивается реше­ нием соответствующих задач . Приоритетными задачами осво­ ения курса «Геометрии» на базовом уровне в 10—11 классах являются:

6 формирование представления о геометрии как части миро­ вой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;

6 формирование представления о многогранниках и телах вра­ щения как о важнейших математических моделях, позволя­ ющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;

6 формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения;

6 овладение методами решения задач на построения на изобра­ жениях пространственных фигур;

6 формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свой­ ствами;

6 овладение алгоритмами решения основных типов задач; фор­ мирование умения проводить несложные доказательные рас­ суждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

6 развитие интеллектуальных и творческих способностей обу­ чающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

6 формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизнен­ ных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулиро­ вать их на языке геометрии и создавать геометрические мо­ дели, применять освоенный геометрический аппарат для ре­ шения практико­ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты .

Отличительной особенностью программы является включе­ ние в курс стереометрии в начале его изучения задач, решае­ мых на уровне интуитивного познания, и определённым обра­ зом организованная работа над ними, что способствуют разви­ тию логического и пространственного мышления, стимулирует протекание интуитивных процессов, мотивирует к дальнейше­ му изучению предмета .

Предпочтение отдаётся наглядно­конструктивному методу обучения, то есть теоретические знания имеют в своей основе чувственность предметно­практической деятельности . Разви­ тие пространственных представлений у учащихся в курсе сте­ реометрии проводится за счёт решения задач на создание про­ странственных образов и задач на оперирование простран­ ственными образами . Создание образа проводится с опорой на наглядность, а оперирование образом — в условиях отвлечения от наглядности, мысленного изменения его исходного содержа­ ния .

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10—

11 классах: «Многогранники», «Прямые и плоскости в про­ странстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в про­ странстве» . Формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения на уровне среднего общего образования .

Содержание образования, соответствующее предметным ре­ зультатам освоения рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы овладение геометрическими понятиями и навыками осу­ ществлялось последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, чтобы новые знания включались в общую систему геометрических представлений обучающих­ ся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи .

### МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение геометрии отводится не менее 2 учебных часов в неделю в 10 классе и 1 учебного часа в не­ делю в 11 классе, всего за два года обучения не менее 105 учеб­ ных часов .

### ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Предметные результаты изучения геометрии на базовом уровне ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач в ре­ альной жизни и создание условий для их общекультурного раз­ вития .

Освоение учебного курса «Геометрия» на базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

1. **класс**

6 Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость .

6 Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач .

6 Оперировать понятиями: параллельность и перпендикуляр­ ность прямых и плоскостей .

6 Классифицировать взаимное расположение прямых и пло­ скостей в пространстве .

6 Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранно­ го угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла .

6 Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невы­ пуклый многогранник, элементы многогранника, правиль­ ный многогранник .

6 Распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб) .

6 Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды) .

6 Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение много­ гранников .

6 Объяснять принципы построения сечений, используя метод следов .

6 Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу .

6 Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитиче­ ские методы при решении стандартных математических за­ дач на вычисление расстояний между двумя точками, от точ­ ки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающи­ мися прямыми .

6 Решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитиче­ ские методы при решении стандартных математических за­ дач на вычисление углов между скрещивающимися прямы­ ми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, дву­ гранных углов .

6 Вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соот­ ношения между площадями поверхностей, объёмами подоб­ ных многогранников .

6 Оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симме­ трии фигуры .

6 Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информа­ цию о пространственных геометрических фигурах, представ­ ленную на чертежах и рисунках .

6 Применять геометрические факты для решения стереоме­ трических задач, предполагающих несколько шагов реше­ ния, если условия применения заданы в явной форме .

6 Применять простейшие программные средства и электрон­ но­коммуникационные системы при решении стереометри­ ческих задач .

6 Приводить примеры математических закономерностей в при­ роде и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве .

6 Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в про­ цессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геоме­ трии, исследовать построенные модели с использованием ге­

ометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометриче­ ских величин .

## класс

6 Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, об­ разующие цилиндрической поверхности; цилиндр; кониче­ ская поверхность, образующие конической поверхности, ко­ нус; сферическая поверхность .

6 Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) .

6 Объяснять способы получения тел вращения .

6 Классифицировать взаимное расположение сферы и плоско­ сти .

6 Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сег­ мента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор .

6 Вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул .

6 Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения .

6 Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел .

6 Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов .

6 Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков про­ стых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить се­ чения тел вращения .

6 Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информа­ цию о пространственных геометрических фигурах, представ­ ленную на чертежах и рисунках .

6 Оперировать понятием вектор в пространстве .

6 Выполнять действия сложения векторов, вычитания векто­ ров и умножения вектора на число, объяснять, какими свой­ ствами они обладают .

6 Применять правило параллелепипеда .

6 Оперировать понятиями: декартовы координаты в простран­ стве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координа­ ты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы .

6 Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, расклады­ вать вектор по двум неколлинеарным векторам .

6 Задавать плоскость уравнением в декартовой системе коор­ динат .

6 Применять геометрические факты для решения стереоме­ трических задач, предполагающих несколько шагов реше­ ния, если условия применения заданы в явной форме .

6 Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно­координатного метода .

6 Решать задачи на доказательство математических отноше­ ний и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стан­ дартных математических задач .

6 Применять простейшие программные средства и электрон­ но­коммуникационные системы при решении стереометри­ ческих задач .

6 Приводить примеры математических закономерностей в при­ роде и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве .

6 Применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в про­ цессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геоме­ трии, исследовать построенные модели с использованием ге­ ометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометриче­ ских величин .

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

## класс

Прямые и плоскости в пространстве

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

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекаю­ щиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые . Параллель­ ность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные пря­ мые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллель­

ность прямой и плоскости . Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве . Параллельность плоско­ стей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоско­ стей . Простейшие пространственные фигуры на плоскости: те­ траэдр, куб, параллелепипед; построение сечений .

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикуляр­ ные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпен­ дикулярные к плоскости, признак перпендикулярности пря­ мой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоско­ сти . Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла . Перпенди­ куляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, рассто­ яние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость . Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярно­ сти двух плоскостей . Теорема о трёх перпендикулярах .

Многогранники

Понятие многогранника, основные элементы многогранни­ ка, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка мно­ гогранника . Призма: *n-*угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная по­ верхность призмы . Параллелепипед, прямоугольный паралле­ лепипед и его свойства . Пирамида: *n*­угольная пирамида, гра­ ни и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пи­ рамиды; правильная и усечённая пирамида . Элементы призмы и пирамиды . Правильные многогранники: понятие правильно­ го многогранника; правильная призма и правильная пирами­ да; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб . Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр . Сечения призмы и пирамиды .

Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости . Элементы симметрии в пирамидах, парал­ лелепипедах, правильных многогранниках .

Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы . Площадь боковой поверхности и полной поверхности пря­ мой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхно­ сти прямой призмы . Площадь боковой поверхности и поверхно­ сти правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пира­ миды . Понятие об объёме . Объём пирамиды, призмы .

Подобные тела в пространстве . Соотношения между площа­ дями поверхностей, объёмами подобных тел .

## класс

Тела вращения

Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности . Цилиндр: ос­ нования и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности .

Коническая поверхность, образующие конической поверхно­ сти, ось и вершина конической поверхности . Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной по­ верхности . Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность .

Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы . Взаимное расположение сферы и плоскости; касатель­ ная плоскость к сфере; площадь сферы .

Изображение тел вращения на плоскости . Развёртка цилин­ дра и конуса .

Комбинации тел вращения и многогранников . Многогран­ ник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогран­ ник, или тело вращения .

Понятие об объёме . Основные свойства объёмов тел . Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё . Объём цилиндра, конуса . Объём шара и площадь сферы .

Подобные тела в пространстве . Соотношения между площа­ дями поверхностей, объёмами подобных тел .

Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), се­ чения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара .

**Векторы и координаты в пространстве**

Вектор на плоскости и в пространстве . Сложение и вычита­ ние векторов . Умножение вектора на число . Разложение век­ тора по трём некомпланарным векторам . Правило паралле­ лепипеда . Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами . Прямоугольная система координат в пространстве . Координаты вектора . Простейшие задачи в ко­ ординатах . Угол между векторами . Скалярное произведение векторов . Вычисление углов между прямыми и плоскостями . Координатно­векторный метод при решении геометрических задач .

42

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

## класс (не менее 70 часов)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) курса, (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся** |
| **Введение в стереометрию (10 ч)** | Основные понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, про­ странство . Правила изображения на рисунках: изображения плоско­ стей, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка .Понятия: пересекающиеся плоско­ сти, пересекающиеся прямаяи плоскость .Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах . Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развёртки и модели . Сечения многогранни­ ков .Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксио­ мы стереометрии и следствия из них | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме .**Получать** представления о пространствен­ ных фигурах, разбирать простейшие правила изображения этих фигур .**Изображать** прямую и плоскость на рисун­ ке .**Распознавать** многогранники, пирамиду, куб, называть их элементы .**Делать** рисунок куба, пирамиды, находить ошибки в неверных изображениях .**Знакомиться** с сечениями, с методом следов; использовать для построения сечения метод следов, кратко записывать шаги построения сечения .**Распознавать** вид сечения и отношений, в которых сечение делит ребра куба, находить площадь сечения .**Использовать** подобие при решении задач на построение сечений .**Знакомиться** с аксиоматическим построе­ нием стереометрии, с аксиомами стереоме­ трии и следствиями из них . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Иллюстрировать** аксиомы рисункамии примерами из окружающей обстановки |
| **Прямые и плоскости** | Взаимное расположение прямых | **Актуализировать** факты и методы плани­ |
| **в пространстве. Парал-** | в пространстве: пересекающиеся, | метрии, релевантные теме, проводить |
| **лельность прямых** | параллельные и скрещивающиеся | аналогии . |
| **и плоскостей** | прямые . | **Перечислять** возможные способы располо­ |
| **(12 ч)** | Параллельность прямых и плоско­ | жения двух прямых в пространстве, |
| стей в пространстве: параллельные | иллюстрировать их на примерах . |
|  |
|  | прямые в пространстве; парал­ | **Давать определение** скрещивающихся |
|  | лельность трёх прямых; парал­ | прямых, формулировать признак скрещи­ |
|  | лельность прямой и плоскости . | вающихся прямых и применять его при |
|  | Углы с сонаправленными сторона­ | решении задач . |
|  | ми; угол между прямыми в про­ | **Распознавать** призму, называть её элемен­ |
|  | странстве . | ты . |
|  | Параллельность плоскостей: | **Строить** сечения призмы на готовых |
|  | параллельные плоскости; свойства | чертежах . |
|  | параллельных плоскостей . | **Перечислять** возможные способы взаимно­ |
|  | Простейшие пространственные | го расположения прямой и плоскости |
|  | фигуры на плоскости: тетраэдр, | в пространстве, приводить соответствую­ |
|  | куб, параллелепипед; построение | щие примеры из реальной жизни . |
|  | сечений | **Давать определение** параллельности |
|  |  | прямой и плоскости . |
|  |  | **Формулировать признак** параллельности |
|  |  | прямой и плоскости, утверждение о прямой |
|  |  | пересечения двух плоскостей, проходящих |
|  |  | через параллельные прямые . |
|  |  | **Решать** практические задачи на построение |
|  |  | сечений многогранника . |
|  |  | **Объяснять** случаи взаимного расположения |
|  |  | плоскостей . |

*Продолжение*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) курса, (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся** |
|  |  | **Давать определение** параллельных плоско­ стей; приводить примеры из реальной жизни и окружающей обстановки, иллю­ стрирующие параллельность плоскостей . **Использовать** признак параллельности двух плоскостей, свойства параллельных плоскостей при решении задач на построе­ ние .**Объяснять**, что называется параллельным проектированием и как выполняется проектирование фигур на плоскость .**Изображать** в параллельной проекции различные геометрические фигуры .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий .**Использовать** при решении задач на построение сечений понятие параллельно­ сти, признаки и свойства параллельных прямых на плоскости |
| **Перпендикулярность прямых и плоскостей (12 ч)** | Перпендикулярность прямойи плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикуляр­ ные к плоскости, признак перпен­ | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, проводить аналогии .**Объяснять**, какой угол называется углом между пересекающимися прямыми, |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | дикулярности прямой и плоско ­ сти, теорема о прямой перпендику­ лярной плоскостиПерпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоско­ сти . | скрещивающимися прямыми в простран­ стве .**Давать определение** перпендикулярных прямых и прямой, перпендикулярнойк плоскости .**Находить** углы между скрещивающимися прямыми в кубе и пирамиде .**Приводить примеры** из реальной жизнии окружающей обстановки, иллюстрирую­ щие перпендикулярность прямых в про­ странстве и перпендикулярность прямойк плоскости .**Формулировать** признак перпендикулярно­ сти прямой и плоскости, применять его на практике: объяснять перпендикулярность ребра куба и диагонали его грани, которая его не содержит, находить длину диагонали куба . Вычислять высоту правильной треугольной и правильной четырёхуголь­ ной пирамид по длинам рёбер .**Решать** задачи на вычисления, связанные с перпендикулярностью прямой и плоско­ сти, с использованием при решении плани­ метрических фактов и методов .**Объяснять**, что называют перпендикуляром и наклонной из точки к плоскости; проекци­ ей наклонной на плоскость . Объяснять, что называется расстоянием: от точки до плоско­ сти; между параллельными плоскостями; между прямой и параллельной ей плоско­ стью; между скрещивающимися прямыми . |

*Продолжение*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) курса, (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся** |
|  |  | **Находить** эти расстояния в простых случа­ ях в кубе, пирамиде, призме .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий .**Использовать** при решении задач на построение сечений теорему Пифагора, свойства прямоугольных треугольников |
| **Углы между прямыми и плоскостями****(10 ч)** | Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла .Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей . Теорема о трёх пер ­ пендикулярах | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, проводить аналогии .**Давать определение** угла между прямой и плоскостью, формулировать теоремуо трёх перпендикулярах и обратную к ней . **Находить** угол между прямой и плоскостью в многограннике, расстояние от точки до прямой на плоскости, используя теоремуо трёх перпендикулярах . Проводить на чертеже перпендикуляр: из точки на прямую; из точки на плоскость .**Давать** определение двугранного угла и его элементов . Объяснять равенство всех линейных углов двугранного угла .**Находить** на чертеже двугранный угол при ребре пирамиды, призмы, параллелепипеда . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Давать определение** угла между плоскостя­ ми .**Давать определение** и **формулировать признак** взаимно перпендикулярных плоскостей .**Находить** углы между плоскостями в кубе и пирамиде .**Использовать** при решении задач основные теоремы и методы планиметрии .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, **исследовать** построенные модели с использованием геометрических понятий .**Использовать** при решении задач на построение сечений соотношения в прямоу­ гольном треугольнике |
| **Многогранники (10 ч)** | Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпу­ клые и невыпуклые многогранни­ ки; развёртка многогранника .Призма: *n-*угольная призма; грани и основания призмы; прямаяи наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы .Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства .Пирамида: *n*­угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, **проводить аналогии** .**Давать определение** параллелепипеда, **распознавать** его виды и изучать свойства . **Давать** определение пирамиды, **распозна- вать** виды пирамид, **формулировать** свойства рёбер, граней и высоты правиль­ ной пирамиды .**Находить** площадь полной и боковой поверхности пирамиды .**Давать определение** усечённой пирамиды, называть её элементы . |

*Окончание*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) курса, (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся** |
|  | пирамиды; правильная и усечён­ ная пирамида .Элементы призмы и пирамиды . Правильные многогранники: понятие правильного многогран­ ника; правильная призма и пра­ вильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правиль­ ный тетраэдр; куб . Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр .Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости . Элементы симметрии в пирамидах, паралле­ лепипедах, правильных много­ гранниках .Вычисление элементов многогран­ ников: рёбра, диагонали, углы .Площадь боковой поверхностии полной поверхности прямой при­ змы, площадь оснований, теоремао боковой поверхности прямой при­ змы . Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пира­ миды, теорема о площади боковой поверхности усечённой пирамиды | **Формулировать** теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пира­ миды .**Решать** задачи на вычисление, связанные с пирамидами, а также задачи на построе­ ние сечений .**Давать определение** призмы, **распознавать** виды призм, **изображать** призмы на чертеже .**Находить** площадь полной или боковой поверхности призмы .**Изучать** соотношения Эйлера для числа рёбер, граней и вершин многогранника . **Изучать** виды правильных многогранни­ ков, их названия и количество граней . **Изучать** симметрию многогранников .**Объяснять**, какие точки называются симметричными относительно данной точки, прямой или плоскости, что называ­ ют центром, осью или плоскостью симме­ трии фигуры .**Приводить примеры** симметричных фигур в архитектуре, технике, природе .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий, использовать подобие многогранников |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Объёмы многогранников (8 ч)** | Понятие об объёме . Объём пирами­ ды, призмы | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме .**Объяснять**, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников . **Формулировать** основ­ ные свойства объёмов .**Изучать**, **выводить формулы** объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды .**Вычислять** объём призмы и пирамиды по их элементам .**Применять** объём для решения стереоме­ трических задач и для нахождения геоме­ трических величин .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, **исследовать** построенные модели с использованием геометрических понятий |
| **Повторение: сечения, расстояния и углы****(8 ч)** | Построение сечений в многогран­ нике .Вычисление расстояний: между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости; между скрещивающимися прямы­ ми .Вычисление углов: между скрещи­ вающимися прямыми, между прямой и плоскостью, двугранных углов, углов между плоскостями | **Строить** сечение многогранника методом следов .**Давать определение** расстояния между фигурами .**Находить** расстояние между параллельны­ ми плоскостями, между плоскостьюи параллельной ей прямой, между скрещи­ вающимися прямыми .**Строить** линейный угол двугранного угла на чертеже многогранника и находить его величину .**Находить** углы между плоскостями в мно­ гогранниках |

## класс (не менее 35 часов)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) курса, (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся** |
| **Тела вращения (12 ч)** | Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы . Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы .Изображение сферы, шара на плоскости .Сечения шара | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, **проводить** аналогии .**Давать определения** сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра . **Определять** сферу как фигуру вращения окружности . **Исследовать** взаимное расположение сферы и плоскости, двух сфер, **иллюстрировать** это на чертежах и рисунках .**Формулировать** определение касательной плоскости к сфере, свойство и признак касательной плоскости .**Знакомиться** с геодезическими линиями на сфере |
| Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности . Цилиндр: основания и боковая поверхность, образую­ щая и ось; площадь боковойи полной поверхности . Изображение цилиндра на плоско­ сти . Развёртка цилиндра .Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикуляр­ ной оси цилиндра) | **Объяснять**, что называют цилиндром, называть его элементы .**Изучать**, **объяснять**, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника .**Выводить**, **использовать** формулы для вычисления площади боковой поверхности цилиндра .**Изучать**, **распознавать** развертку цилиндра . **Изображать** цилиндр и его сечения плоско­ стью, проходящей через его ось, параллель­ ной или перпендикулярной оси .**Находить** площади этих сечений . |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | **Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, **исследовать** построенные модели с использованием геометрических понятий |
| Коническая поверхность, образую­ щие конической поверхности, ось и вершина конической поверхно­ сти . Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности .Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность .Изображение конуса на плоскости . Развёртка конуса .Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и пло­ скостью, проходящей через вершину) | **Объяснять**, какое тело называют круговым конусом, называть его элементы .**Изучать**, **объяснять**, как получить конус путём вращения прямоугольного треуголь­ ника .**Изображать** конус и его сечения плоско­ стью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси .**Изучать**, **распознавать** развёртку конуса . **Выводить**, **использовать** формулы для вычисления площади боковой поверхности конуса .**Находить** площади сечений, проходящих через вершину конуса или перпендикуляр­ ных его оси .**Объяснять**, какое тело называется усечён­ ным конусом .**Изучать**, **объяснять**, как его получить путём вращения прямоугольной трапеции . **Выводить**, **применять** формулу для вычис­ ления площади боковой поверхности усечённого конуса |
| Комбинация тел вращения и мно­ гогранников . Многогранник, описанный около сферы; сфера, | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, проводить аналогии . |

*Продолжение*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) курса, (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся** |
|  | вписанная в многогранник или в тело вращения | **Решать** стереометрические задачи, связан­ ные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников на нахожде­ ние геометрических величин .**Использовать** при решении стереометриче­ ских задач планиметрические фактыи методы задачи на вычисление и доказа­ тельство .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, **исследовать** построенные модели с использованием геометрических понятий |
| Объёмы тел (5 ч) | Понятие об объёме . Основные свойства объёмов тел .Объём цилиндра, конуса . Объём шара и площадь сферы | Актуализировать факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, проводить аналогии .Выводить, использовать формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса . Решать стереометрические задачи, связан­ ные с вычислением объёмов .Формулировать определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора . Применять формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | Подобные тела в пространстве . Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел | **Решать** стереометрические задачи, связан­ ные с объёмом шара и площадью сферы .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий .**Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, проводить аналогии .**Решать** стереометрические задачи, связан­ ные с соотношением объёмов и поверхно­ стей подобных тел в пространстве .**Моделировать** реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий |
| **Векторы и координаты в пространстве****(10 ч)** | Вектор на плоскости и в простран­ стве . Сложение и вычитание векторов . Умножение вектора на число . Разложение вектора по трём некомпланарным векторам . Правило параллелепипеда .Решение задач, связанных с при­ менением правил действий с векто­ рами .Прямоугольная система координат в пространстве . Координаты вектора . Простейшие задачив координатах . Угол между векторами . Скалярное произведе­ ние векторов . Вычисление углов | **Актуализировать** факты и методы плани­ метрии, релевантные теме, проводить аналогии .**Оперировать понятием** вектор в простран­ стве .**Формулировать** правило параллелепипеда при сложении векторов .**Складывать**, **вычитать** векторы, **умножать**вектор на число .**Изучать** основные свойства этих операций . **Давать** определение прямоугольной систе­ мы координат в пространстве .**Выразить** координаты вектора через координаты его концов .**Выводить**, **использовать формулу** длины |

*Окончание*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) курса, (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности учащихся** |
|  | между прямыми и плоскостями . Координатно­векторный метод при решении геометрических задач | вектора и расстояния между точками . **Выражать** скалярное произведение векто­ ров через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми . **Находить** угол между прямой и плоско­ стью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами .**Выводить**, **использовать формулу** расстоя­ ния от точки до плоскости |
| **Повторение, обобщение****и систематизация знаний (8 ч** | Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии . Задачи планиметрии и методы их реше­ ния .Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии . Задачи стереометрии и методы их реше­ ния | **Решать** простейшие задачи на нахождение длин и углов в геометрических фигурах, применять теорему Пифагора, теоремы синусов и косинусов .**Находить** площадь многоугольника, круга . **Распознавать** подобные фигуры, находить отношения длин и площадей .**Использовать** при решении стереометриче­ ских задач факты и методы планиметрии |

# 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 основной школы . Курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и про­ цессов . При изучении курса обогащаются представления уча­ щихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естествен­ но­научного мировоззрения .

Содержание курса направлено на закрепление знаний, полу­ ченных при изучении курса основной школы 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 сфор­ мироваться представление о наиболее употребительных и об­ щих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешно­ стей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явле­ ний и процессов в обществе .

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» средней школы на базовом уровне выделены следующие основные содержательные линии:

«Случайные события и вероятности», «Случайные величины и закон больших чисел» .

Важную часть курса занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерыв­ ными аналогами показательным и нормальным распределени­ ями .

Содержание линии «Случайные события и вероятности» слу­ жит основой для формирования представлений о распределе­ нии 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 формализа­ цию . Сам закон больших чисел предлагается в ознакомитель­ ной форме с минимальным использованием математического формализма .

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание школьников на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций . Основ­ ное внимание уделяется показательному и нормальному рас­ пределениям, при этом предполагается ознакомительное изу­ чение материала без доказательств применяемых фактов .

### МЕСТО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение курса «Вероятность и статисти­ ка» на базовом уровне отводится 1 учебный час в неделю в те­ чение каждого года обучения, всего 70 учебных часов .

### ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

Предметные результаты освоения курса «Вероятность и ста­ тистика» в 10—11 классах ориентированы на достижение уров­ ня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач и проблем в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития .

Освоение учебного курса «Вероятность и статистика» на ба­ зовом уровне среднего общего образования должно обеспечи­ вать достижение следующих предметных образовательных ре­ зультатов:

1. **класс**

6 Читать и строить таблицы и диаграммы .

6 Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива число­ вых данных .

6 Оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновозможными случайными событиями, находить и срав­ нивать вероятности событий в изученных случайных экспе­ риментах .

6 Находить и формулировать события: пересечение и объеди­ нение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач .

6 Оперировать понятиями: условная вероятность, независи­ мые события; находить вероятности с помощью правила ум­ ножения, с помощью дерева случайного опыта .

6 Применять комбинаторное правило умножения при решении задач .

6 Оперировать понятиями: испытание, независимые испыта­ ния, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятно­ сти событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли .

6 Оперировать понятиями: случайная величина, распределе­ ние вероятностей, диаграмма распределения .

## класс

6 Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм .

6 Оперировать понятием математического ожидания; приво­ дить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению .

6 Иметь представление о законе больших чисел .

6 Иметь представление о нормальном распределении .

### СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

## класс

Представление данных с помощью таблиц и диаграмм . Сред­ нее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее зна­ чения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов .

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

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

Условная вероятность . Умножение вероятностей . Дерево слу­ чайного эксперимента . Формула полной вероятности . Незави­ симые события .

Комбинаторное правило умножения . Перестановки и факто­ риал . Число сочетаний . Треугольник Паскаля . Формула бино­ ма Ньютона .

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

Случайная величина . Распределение вероятностей . Диаграм­ ма распределения . Примеры распределений, в том числе, гео­ метрическое и биномиальное .

## класс

Числовые характеристики случайных величин: математиче­ ское ожидание, дисперсия и стандартное отклонение . Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни . Математическое ожидание бинарной случайной величины . Математическое ожидание суммы слу­ чайных величин . Математическое ожидание и дисперсия гео­ метрического и биномиального распределений .

Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе .

Выборочный метод исследований .

Примеры непрерывных случайных величин . Понятие о плот­ ности распределения . Задачи, приводящие к нормальному рас­ пределению . Понятие о нормальном распределении .

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

## класс (не менее 35 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Представление данных****и описательная статисти- ка****(4 ч)** | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм . Среднее арифметическое, медиана, наи­ большее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов | **Извлекать информацию** из таблиц и диа­ грамм, **использовать** таблицы и диаграммы для представления статистических данных . **Находить** описательные характеристики данных .**Выдвигать, критиковать гипотезы** о харак­ тере случайной изменчивости и определяю­ щих её факторах |
| **Случайные опыты****и случайные события, опыты с равновозмож- ными элементарными исходами****(3 ч)** | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события . Элементар­ ные события (исходы) . Вероят­ ность случайного события . Вероят­ ности событий в опытах с равно­ возможными элементарными событиями .Практическая работа | **Выделять на примерах** случайные события в описанном случайном опыте .**Формулировать** условия проведения случайного опыта .**Находить** вероятности событий в опытах с равновозможными исходами .**Моделировать** опыты с равновозможными элементарными исходами в ходе практиче­ ской работы |
| **Операции над события- ми, сложение вероятно- стей****(3 ч)** | Операции над событиями: пересе­ чение, объединение событий, противоположные события .Диаграммы Эйлера . Формула сложения вероятностей | **Использовать** диаграммы Эйлера и словес­ ное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий .**Решать задачи** с использованием формулы сложения вероятностей |

*Окончание*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независи- мость событий****(6 ч)** | Условная вероятность . Умножение вероятностей . Дерево случайного эксперимента . Формула полной вероятности . Независимые собы­ тия | **Решать задачи** на нахождение вероятно­ стей событий, в том числе условных с помо­ щью дерева случайного опыта .**Определять** независимость событий по формуле и по организации случайного опыта |
| **Элементы комбинатори- ки (4 ч)** | Комбинаторное правило умноже­ ния . Перестановки и факториал . Число сочетаний . Треугольник Паскаля . Формула бинома Ньюто­ на | **Использовать** правило умножения для перечисления событий в случайном опыте . **Пользоваться** формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний |
| **Серии последовательных испытаний****(3 ч)** | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача . Независимые испытания . Серия независимых испытаний до первого успеха . Серия независи­ мых испытаний Бернулли .Практическая работа с использова­ нием электронных таблиц | **Разбивать** сложные эксперименты на отдельные испытания .**Осваивать понятия**: испытание, серия независимых испытаний .**Приводить примеры** серий независимых испытаний .**Решать задачи** на поиск вероятностей событий в серии испытаний до первого успеха и в сериях испытаний Бернулли .**Изучать в ходе практической работы**с использованием электронных таблиц вероятности событий в сериях независимых испытаний |

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Случайные величины и распределения****(6 ч)** | Случайная величина . Распределе­ ние вероятностей . Диаграмма распределения . Сумма и произве­ дение случайных величин . Приме­ ры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное | **Осваивать понятия**: случайная величина, распределение, таблица распределения, диаграмма распределения .**Приводить примеры** распределений, в том числе геометрического и биномиального . **Сравнивать** распределения случайных величин**Находить** значения суммы и произведения случайных величин .**Строить и распознавать** геометрическое и биномиальное распределение |

## класс (не менее 35 ч)

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
| **Повторение, обобщение****и систематизация знаний (4 ч)** | Случайные опыты и вероятности случайных событий . Серии незави­ симых испытаний . Случайные величины и распределения | **Повторять** изученное и выстраивать систему знаний |
| **Математическое ожида- ние случайной величины (4 ч)** | Примеры применения математиче­ ского ожидания (страхование, лотерея) . Математическое ожида­ ние суммы случайных величин .Математическое ожидание геоме­ трического и биномиального распределений | **Осваивать** понятие математического ожидания .**Приводить** и **обсуждать** примеры примене­ ния математического ожидания . Вычис­ лять математическое ожидание .**Использовать** понятие математического ожидания и его свойства при решении задач .**Находить** по известным формулам матема­ тическое ожидание суммы случайных величин .**Находить** по известным формулам матема­ тические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения |
| **Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины****(4 ч)** | Дисперсия и стандартное отклоне­ ние . Дисперсии геометрического и биномиального распределения .Практическая работа с использова­ нием электронных таблиц | **Осваивать** понятия: дисперсия, стандарт­ ное отклонение случайной величины .**Находить** дисперсию по распределению . **Находить** по известным формулам диспер­ сию геометрического и биномиального |

ы

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  |  | распределения, в том числе в ходе практи­ ческой работы с использованием электрон­ ных таблиц |
| **Закон больших чисел (3 ч)** | Закон больших чисел . Выбороч­ ный метод исследований .Практическая работа с использова­ нием электронных таблиц | **Знакомиться** с выборочным методом исследования совокупности данных .**Изучать** в ходе практической работыс использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследова­ ния |
| **Непрерывные случайные величины (распределе- ния)****(2 ч)** | Примеры непрерывных случайных величин . Функция плотности распределения . Равномерное распределение и его свойства . | **Осваивать** понятия: непрерывная случай­ ная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности .**Приводить** примеры непрерывных случай­ ных величин .**Находить** вероятности событий по данной функции плотности, в том числе равномер­ ного распределения |
| **Нормальное распределе- ния****(2 ч)** | Задачи, приводящие к нормально­ му распределению . Функция плотности и свойства нормального распределения .Практическая работа с использова­ нием электронных таблиц | **Осваивать** понятия: нормальное распреде­ ление .**Выделять** по описанию случайные величи­ ны, распределённые по нормальному закону .**Приводить примеры** задач, приводящих к нормальному распределению . Нахо­дить числовые характеристики нормально­ го распределения по известным форму­ лам .**Решать** задачи, связанные с применением свойств нормального распределений, в том |

*Окончание*

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Название раздела (темы) (количество часов)** | **Основное содержание** | **Основные виды деятельности обучающихся** |
|  |  | числе с использованием электронных таблиц |