

Пояснительная записка

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

В программе по математике учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации. 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 программа по математике базового уровня.

Математика - опорный предмет для изучения смежных дисциплин, что делает базовую математическую подготовку необходимой.

Практическая полезность математики обусловлена наличием пространственных форм, количественных отношений, экономических расчетов; необходимостью математических знаний в понимании принципов устройства и использования современной техники, восприятия и интерпретация разнообразной социальной, экономической информации; практических приёмов геометрических измерений и построений, чтения информации, представленной в виде таблиц, диаграмм и графиков.

Применение математического стиля мышления, проявляющегося в определённых умственных навыках, приёмах и методах мышления человека, процессах обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогий как формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, позволяющей совершенствовать известные и конструировать новые. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умений формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление.

Обучение математике как возможность развития у обучающихся точной, рациональной и информативной речи, умения отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления.

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 как необходимый компонент общей культуры.

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

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

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности

мышления, интереса к изучению математики;

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

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

В соответствии с ФГОС СОО математика является обязательным предметом на данном уровне образования. Программой по математике предусматривается изучение учебного предмета **«Математика» в 11 классе в рамках двух учебных курсов: «Алгебра и начала математического анализа», «Геометрия»**. Формирование логических умений осуществляется на протяжении всех лет обучения на уровне среднего общего образования, а элементы логики включаются в содержание всех названных выше учебных курсов.

Число часов для изучения математики в 11 классе - 238 часов (7 часов в неделю).

Планируемые результаты освоения программы по математике базовый уровень на уровне среднего общего образования.

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

1) гражданского воспитания:

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

2) патриотического воспитания:

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

3) духовно-нравственного воспитания:

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

4) эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к

математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

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

б) трудового воспитания:

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

7) экологического воспитания:

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

8) ценности научного познания:

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

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

У обучающегося будут сформированы следующие базовые логические действия как часть **познавательных универсальных учебных действий**: выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

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

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

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

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

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

У обучающегося будут сформированы следующие базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания,

формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

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

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

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

У обучающегося будут сформированы умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий:

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

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

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

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

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

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

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

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

У обучающегося будут сформированы умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:

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

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

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

У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности**:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при

решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

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

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

Рабочая программа учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Пояснительная записка.

Учебный курс «Алгебра и начала математического анализа» обеспечивает инструментальную базу для изучения всех естественно-научных курсов, формирует логическое и абстрактное мышление обучающихся на уровне, необходимом для освоения учебных курсов информатики, обществознания, истории, словесности. В рамках учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» обучающиеся овладевают универсальным языком современной науки, которая формулирует свои достижения в математической форме.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа закладывает основу для успешного овладения законами физики, химии, биологии, понимания основных тенденций экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их в повседневной жизни. Овладение абстрактными и логически строгими математическими конструкциями развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность утверждения, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения алгебры и начал математического анализа на уровне среднего общего образования обучающиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций и интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и в искусстве, с выдающимися математическими открытиями и их авторами, формирует у обучающихся статистическую культуру и понимание роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении учебного курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Учебный курс алгебры и начал математического анализа обладает значительным воспитательным потенциалом, который реализуется как через учебный материал, способствующий формированию научного мировоззрения, так и через специфику учебной деятельности, требующей самостоятельности, аккуратности, продолжительной концентрации внимания и ответственности за полученный результат, а также направлен на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различного рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе.

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

В структуре программы по алгебре и началам анализа выделяются следующие **содержательно-методические линии**: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика», «Вероятность и статистика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения на уровне среднего общего образования. Данный учебный курс является интегративным, объединяя в себе содержание нескольких математических дисциплин: алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств и другие. Обучающиеся овладевают широким математическим аппаратом, у них последовательно формируется и совершенствуется умение строить математическую модель реальной ситуации, применять знания, полученные в учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа», для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать полученный результат.

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

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

Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями учебного курса, поскольку в каком-то смысле задаёт последовательность изучения материала. Изучение степенной, показательной, логарифмической и тригонометрических функций, их свойств и графиков, использование функций для решения задач из других учебных предметов и реальной жизни тесно связано как с математическим анализом, так и с решением уравнений и неравенств. При этом большое внимание уделяется формированию умения выражать формулами зависимости между различными величинами, исследовать полученные функции, строить их графики. Материал содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Изучение материала способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий.

Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно

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

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

Содержательно-методическая линия «Вероятность и статистика» содержит изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами - показательным и нормальным распределениями. «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин, а также эта линия необходима как база для изучения закона больших чисел - фундаментального закона, действующего в природе и обществе и имеющего математическую формализацию. Сам закон больших чисел предлагается в ознакомительной форме с минимальным использованием математического формализма. Темы, связанные с непрерывными случайными величинами, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям, при этом предполагается ознакомительное изучение материала без доказательств применяемых фактов.

В учебном курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют также основы математического моделирования, которые призваны сформировать навыки построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа и интерпретации полученных результатов. Задания включены в каждый из разделов программы, поскольку весь материал учебного курса широко используется для решения прикладных задач. При решении реальных практических задач обучающиеся развивают наблюдательность, умение находить закономерности, абстрагироваться, использовать аналогию, обобщать и конкретизировать проблему. Деятельность по формированию навыков решения прикладных задач организуется в процессе изучения всех тем учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

Число часов для изучения учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» в 11 классе -170 часов (5 часов в неделю).

Содержание обучения в 11 классе.

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 неравенств.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических 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 монотонность 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.

Вероятность и статистика.

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

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

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

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

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

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

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

Числовые характеристики случайных величин: математическое 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 случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений.

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

Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении.

Планируемые **предметные результаты** освоения федеральной рабочей программы учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования.

Предметные результаты по отдельным темам учебного курса «Алгебра и начала математического анализа».

К концу 11 класса обучающийся научится:

Числа и вычисления:

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

оперировать понятием: степень с рациональным показателем; оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства:

применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство, решать основные типы показательных уравнений и неравенств;

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

находить решения простейших тригонометрических неравенств;

оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение, использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;

находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;

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:

оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, использовать их для исследования функции, заданной графиком;

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

изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

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

Начала математического анализа:

оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции, использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;

находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

оперировать понятиями: первообразная и интеграл, понимать геометрический и

физический смысл интеграла;

находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;

решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Вероятность и статистика.

читать и строить таблицы и диаграммы;

оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;

оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах;

находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию, пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;

оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события, находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;

применять комбинаторное правило умножения при решении задач; оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача, находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха, находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;

оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения;

сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;

оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению; иметь представление о законе больших чисел; иметь представление о нормальном распределении.

Тематическое планирование

11 класс

Название раздела (темы) (количество часов)	Основное содержание раздела (темы)	Основные виды деятельности обучающихся	Примечания
Восстанавливаю ще повторение (33ч).	Степень рациональным показателем. Свойства степени. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени. Показательные уравнения и неравенства. Показательная функция, её	Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства степени. Применять свойства для преобразования выражений. Формулировать и иллюстрировать графически свойства показательной функции.	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/

	свойства и график	<p>Решать основные типы показательных уравнений и неравенств.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств</p>	
	<p>Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция, её свойства и график</p>	<p>Формулировать, записывать в символической форме и иллюстрировать примерами свойства логарифма.</p> <p>Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы.</p> <p>Формулировать и иллюстрировать графически свойства логарифмической функции.</p> <p>Решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения графиков функций и изучения их свойств.</p> <p>Знакомиться с историей развития математики</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru</p> <p>Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo</p> <p>РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/</p>
	<p>Тригонометрические функции, их свойства и графики. Примеры тригонометрических неравенств</p>	<p>Оперировать понятием периодическая функция.</p> <p>Строить, анализировать, сравнивать графики тригонометрических функций.</p> <p>Формулировать и иллюстрировать графически свойства тригонометрических функций.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства.</p> <p>Использовать графики для решения тригонометрических неравенств.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы для построения</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru</p> <p>Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo</p> <p>РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/</p>

		графиков функций и изучения их свойств	
Производная. Применение производной (24 ч+5 ч)	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность 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	Оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции. Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач. Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций. Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков. Применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Знакомиться с историей развития математического анализа	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/
Интеграл и его применения (9 ч+4 ч)	Первообразная. Таблица первообразных. Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	Оперировать понятиями: первообразная, интеграл. Находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона — Лейбница. Знакомиться с историей развития математического анализа	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/
Представление данных и	Представление данных с помощью	Извлекать информацию из таблиц и диаграмм,	Министерство образования и науки РФ. -

<p>описательная статистика (2 ч)</p>	<p>таблиц и диаграмм Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов</p>	<p>использовать таблицы и диаграммы для представления статистических данных. Находить описательные характеристики данных. Выдвигать, критиковать гипотезы о характере случайной изменчивости и определяющих её факторах</p>	<p>Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka</p>
<p>Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами (2 ч)</p>	<p>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы) Вероятность случайного события Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями. Практическая работа</p>	<p>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 практической работы</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka</p>
<p>Операции над событиями, сложение вероятностей (2 ч)</p>	<p>Операции над событиями: пересечение, объединение событий противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей</p>	<p>Использовать диаграммы Эйлера и словесное описание событий для формулировки и изображения объединения и пересечения событий. Решать задачи с использованием формулы сложения вероятностей</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka</p>
<p>Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (4 ч)</p>	<p>Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события</p>	<p>Решать задачи на нахождение вероятностей событий, в том числе условных с помощью дерева случайного опыта. Определять независимость событий по формуле и по организации случайного опыта</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka</p>
<p>Элементы</p>	<p>Комбинаторное</p>	<p>Использовать правило</p>	<p>Министерство</p>

<p>комбинаторики (2 ч)</p>	<p>правило умножения Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля Формула бинома Ньютона</p>	<p>умножения для перечисления событий в случайном опыте. Пользоваться формулой и треугольником Паскаля для определения числа сочетаний</p>	<p>образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka</p>
<p>Серии последовательных испытаний (2ч)</p>	<p>Бинарный случайный опыт (испытание) успех и неудача Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли. Практическая работа с использованием электронных таблиц</p>	<p>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</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka</p>
<p>Случайные величины и распределения (4 ч)</p>	<p>Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Сумма и произведение случайных величин. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное</p>	<p>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</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka</p>

		биномиальное распределение	
Системы уравнений (12 ч+8 ч)	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с 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, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение. Использовать систему линейных уравнений для решения практических задач. Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств. Использовать графики функций для решения уравнений. Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/
Натуральные и целые числа (6 ч+5 ч)	Натуральные и целые числа в задачах 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	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/
Математическое ожидание случайной величины (4 ч)	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и	Осваивать понятие математического ожидания. Приводить и обсуждать примеры применения математического ожидания. Вычислять математическое ожидание. Использовать понятие математического ожидания и его свойства	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka

	биномиального распределений	при решении задач. Находить по известным формулам математическое ожидание суммы случайных величин. Находить по известным формулам математические ожидания случайных величин, имеющих геометрическое и биномиальное распределения	
Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 ч)	Дисперсия и стандартное отклонение. Дисперсии геометрического и биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Осваивать понятия: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины. Находить дисперсию по распределению. Находить по известным формулам дисперсию геометрического и биномиального распределения, в том числе в ходе практической работы с использованием электронных таблиц	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka
Закон больших чисел (2 ч)	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Знакомиться с выборочным методом исследования совокупности данных. Изучать в ходе практической работы с использованием электронных таблиц применение выборочного метода исследования	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka
Непрерывные случайные величины (распределения) (3 ч)	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства.	Осваивать понятия: непрерывная случайная величина, непрерывное распределение, функция плотности вероятности. Приводить примеры непрерывных случайных величин. Находить вероятности событий по данной функции плотности, в	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka

		том числе равномерного распределения	
Нормальное распределение (3 ч)	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц	Осваивать понятия: нормальное распределение. Выделять по описанию случайные величины, распределённые по нормальному закону. Приводить примеры задач, приводящих к нормальному распределению. Находить числовые характеристики нормального распределения по известным формулам. Решать задачи, связанные с применением свойств нормального распределений, в том числе с использованием электронных таблиц	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Материалы Инфоурока. -Режим доступа: https://infourok.ru/biblioteka?utm_source=glavnaya&utm_medium=o-proekte-plitki&utm_campaign=biblioteka
Повторение, обобщение, систематизация знаний (21 ч+9 ч)	Основные понятия курса алгебры и начал математического анализа, обобщение и систематизация знаний	Решать прикладные задачи из различных областей науки и реальной жизни с помощью основных понятий курса алгебры и начал математического анализа. Выбирать оптимальные способы вычислений. Использовать для решения задач уравнения, неравенства и системы уравнений, свойства функций и графиков	Министерство образования и науки РФ. - Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/51/11/

Рабочая программа учебного курса «Геометрия».

Пояснительная записка.

Важность учебного курса геометрии на уровне среднего общего образования обусловлена практической значимостью метапредметных и предметных результатов обучения геометрии в направлении личностного развития обучающихся, формирования функциональной математической грамотности, изучения других учебных дисциплин. Развитие у обучающихся правильных представлений о сущности и происхождении геометрических абстракций, соотношении реального и идеального, характере отражения

математической наукой явлений и процессов реального мира, месте геометрии в системе наук и роли математического моделирования в научном познании и в практике способствует формированию научного мировоззрения обучающихся, а также качеств мышления, необходимых для адаптации в современном обществе.

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

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

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

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

Приоритетными задачами освоения учебного курса «Геометрии» на базовом уровне в 10-11 классах являются:

формирование представления о геометрии как части мировой культуры и осознание её взаимосвязи с окружающим миром;

формирование представления о многогранниках и телах вращения как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира;

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

овладение методами решения задач на построения на изображениях пространственных фигур;

формирование умения оперировать основными понятиями о многогранниках и телах вращения и их основными свойствами;

овладение алгоритмами решения основных типов задач, формирование умения проводить несложные доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умение распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке геометрии и создавать геометрические модели, применять освоенный геометрический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

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

процессов, мотивирует к дальнейшему изучению предмета.

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

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10-11 классах являются: «Многогранники», «Прямые и плоскости в пространстве», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве». Формирование логических умений распределяется по содержательным линиям и по годам обучения на уровне среднего общего образования.

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

Число часов для изучения учебного курса «Геометрия» в 11 классе - 68 часов (2 часа в неделю).

Содержание обучения в 11 классе.

Тела вращения.

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

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

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

Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.

Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.

Объёмы тел.

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

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

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

Векторы и координаты в пространстве.

Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

Планируемые предметные результаты освоения федеральной рабочей программы

учебного курса «Геометрия» на базовом уровне на уровне среднего общего образования ориентированы на достижение уровня математической грамотности, необходимого для успешного решения задач в реальной жизни и создание условий для их общекультурного развития.

К концу 11 класса обучающийся научится:

оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар); объяснять способы получения тел вращения; классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости; оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор;

вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников, тел вращения, геометрических тел с применением формул;

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

вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;

изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу, строить сечения тел вращения;

извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

оперировать понятием вектор в пространстве;

выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают; применять правило параллелепипеда;

оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;

решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;

применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

Тематическое планирование

11 класс

Название раздела (темы) курса, (количество часов)	Основное содержание	Основные виды деятельности учащихся	Примечания
Восстанавливающее повторение (+8ч).	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве. Повторение. Углы в пространстве. Повторение. Расстояния в пространстве. Повторение. Многогранники. Элементы многогранников. Сечения многогранников. Площади поверхностей многогранников.		Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/10/
Тела вращения (12 ч+5ч)	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 планиметрии, 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.	Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/11/

	<p>Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.</p> <p>Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра.</p> <p>Сечения цилиндра (плоскостью, параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)</p>	<p>Объяснять, что называют цилиндром, называть его элементы.</p> <p>Изучать, объяснять, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника.</p> <p>Выводить, использовать формулы для вычисления площади боковой поверхности цилиндра.</p> <p>Изучать, распознавать развёртку цилиндра.</p> <p>Изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через его ось, параллельной или перпендикулярной оси.</p> <p>Находить площади этих сечений.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru</p> <p>Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo</p> <p>РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/11/</p>
	<p>Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.</p> <p>Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса.</p> <p>Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину).</p>	<p>Объяснять, какое тело называют круговым конусом, называть его элементы.</p> <p>Изучать, объяснять, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника.</p> <p>Изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.</p> <p>Изучать, распознавать развёртку конуса.</p> <p>Выводить, использовать формулы для вычисления площади боковой поверхности конуса.</p> <p>Находить площади сечений, проходящих через вершину конуса или перпендикулярных его оси.</p> <p>Объяснять, какое тело называется усечённым конусом.</p> <p>Изучать, объяснять, как его получить путём вращения прямоугольной трапеции.</p> <p>Выводить, применять формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса.</p>	

	<p>Комбинация тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников нахождение геометрических величин.</p> <p>Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы задачи на вычисление и доказательство.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru</p> <p>Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo</p> <p>РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/11/</p>
<p>Объёмы тел (5 ч+10ч)</p>	<p>Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел.</p> <p>Объём прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды.</p> <p>Объём цилиндра, конуса.</p> <p>Объём шара и площадь сферы.</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Выводить, использовать формулы объёмов: призмы, цилиндра, пирамиды, конуса; усечённой пирамиды и усечённого конуса.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов.</p> <p>Формулировать определение шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора.</p> <p>Применять формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара и площадью сферы.</p> <p>Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий.</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru</p> <p>Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo</p> <p>РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/11/</p>

	<p>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношением объёмов и поверхностей подобных тел в пространстве. Моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/11/</p>
<p>Векторы и координаты в пространстве (10 ч+5ч)</p>	<p>Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач</p>	<p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Оперировать понятием вектор в пространстве. Формулировать правило параллелепипеда при сложении векторов. Складывать, вычитать векторы, умножать вектор на число. Изучать основные свойства этих операций. Давать определение прямоугольной системы координат в пространстве. Выразить координаты вектора через координаты его концов. Выводить, использовать формулу длины вектора и расстояния между точками. Выражать скалярное произведение векторов через их координаты, вычислять угол между двумя векторами, двумя прямыми. Находить угол между прямой и плоскостью, угол между двумя плоскостями аналитическими методами. Выводить, использовать формулу расстояния от точки до плоскости.</p>	<p>Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/11/</p>

Повторение, обобщение и систематизация знаний (7 ч+6ч)	Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии. Задачи планиметрии и методы их решения.	Решать простейшие задачи на нахождение длин и углов в геометрических фигурах, применять теорему Пифагора, теоремы синусов и косинусов.	Министерство образования и науки РФ. -Режим доступа : http://www.mon.gov.ru Тестирование on-line: 5-11 классы. - Режим доступа : http://www.kokch.kts.ru/cdo РЭШ –Режим доступа: https://resh.edu.ru/subject/17/11/
	Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии. Задачи стереометрии и методы их решения	Находить площадь многоугольника, круга. Распознавать подобные фигуры, находить отношения длин и площадей. Использовать при решении стереометрических задач факты и методы планиметрии	

Календарно-тематическое планирование

Математика

Курс «Алгебра и начала математического анализа»

11 класс

(5 часов в неделю. Всего – 170ч.)

№ урока	Тема урока	Количество часов	Плановые сроки проведения	Фактические сроки проведения	Примечания
	Восстанавливающее повторение (33ч).				
1	Повторение. Степень с рациональным показателем.	1	01.09		
2	Повторение. Свойства степени.	1	01.09		
3	Повторение. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.	1	05.09		
4	Повторение. Преобразование выражений, содержащих рациональные степени.	1	06.09		
5	Диагностическая работа.	1	07.09		
6	Повторение. Показательная функция, её свойства и график.	1	08.09		
7	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	08.09		
8	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	12.09		
9	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	13.09		

10	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	14.09		
11	Повторение. Показательные уравнения и неравенства.	1	15.09		
12	Контрольная работа №1 по теме «Повторение. Степень с рациональным показателем. Показательная функция».	1	15.09		
13	Анализ контрольной работы. Повторение. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы.	1	19.09		
14	Повторение. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	1	20.09		
15	Повторение. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	1	21.09		
16	Повторение. Преобразование выражений, содержащих логарифмы.	1	22.09		
17	Повторение. Логарифмическая функция, её свойства и график.	1	22.09		
18	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	26.09		
19	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	27.09		
20	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	28.09		
21	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	29.09		
22	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	29.09		
23	Повторение. Логарифмические уравнения и неравенства.	1	03.10		
24	Контрольная работа №2 по теме «Повторение. Логарифмическая функция».	1	04.10		
25	Анализ контрольной работы. Повторение. Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	05.10		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/6111/star t/200545/
26	Повторение. Тригонометрические	1	06.10		https://resh.ed u.ru/subject/le

	функции, их свойства и графики.				<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/le
sson/3923/star
t/200607/">sson/3923/star t/200607/ <a href="https://resh.ed
u.ru/subject/le
sson/5570/star
t/200795/">https://resh.ed u.ru/subject/le sson/5570/star t/200795/
27	Повторение. Тригонометрические функции, их свойства и графики.	1	06.10		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/le
sson/4920/star
t/200702/">https://resh.ed u.ru/subject/le sson/4920/star t/200702/ <a href="https://resh.ed
u.ru/subject/le
sson/3943/star
t/200825/">https://resh.ed u.ru/subject/le sson/3943/star t/200825/
28	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	10.10		
29	Повторение. Решение тригонометрических уравнений.	1	11.10		
30	Повторение. Решение тригонометрических неравенств.	1	12.10		
31	Повторение. Решение тригонометрических неравенств.	1	13.10		
32	Контрольная работа №3 по теме «Повторение. Тригонометрические функции. Тригонометрические неравенства».	1	13.10		
33	Анализ контрольной работы.	1	17.10		
	Производная. Применение производной (24 ч+5 ч).				
34	Непрерывные функции.	1	18.10		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/le
sson/6112/star
t/200949/">https://resh.ed u.ru/subject/le sson/6112/star t/200949/
35	Непрерывные функции.	1	19.10		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/le
sson/6112/star
t/200949/">https://resh.ed u.ru/subject/le sson/6112/star t/200949/
36	Метод интервалов для решения неравенств.	1	20.10		
37	Метод интервалов для решения неравенств.	1	20.10		
38	Понятие производной функции.	1	24.10		<a href="https://resh.ed
u.ru/subject/le
sson/4923/star
t/200980/">https://resh.ed u.ru/subject/le sson/4923/star t/200980/

39	Геометрический и физический смысл производной.	1	25.10		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/3976/start/201104/
40	Геометрический и физический смысл производной.	1	26.10		
41	Производная суммы. Производная разности.	1	27.10		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/3954/start/201011/
42	Теоремы о производных суммы и разности.	1	27.10		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/4922/start/201042/
43	Производная произведения. Производная частного.	1	07.11		
44	Теоремы о производных произведения и частного.	1	08.11		
45	Производные элементарных функций.	1	09.11		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/6114/start/201073/
46	Производная сложной функции.	1	10.11		
47	Теорема о производной сложной функции.	1	10.11		
48	Выполнение упражнений.	1	14.11		
49	Контрольная работа №4 по теме «Производная».	1	15.11		
50	Анализ контрольной работы.	1	16.11		
51	Максимум и минимум функции.	1	17.11		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/3987/start/273810/
52	Возрастание и убывание функций.	1	17.11		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/3966/start/201135/
53	Выполнение упражнений.	1	21.11		
54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке.	1	22.11		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/6115/start/36346/
55	Выполнение упражнений.	1	23.11		

56	Построение графиков функций с применением производной.	1	24.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/start/225682/
57	Алгоритм построения графиков функций с применением производной.	1	24.11		
58	Выполнение упражнений.	1	28.11		
59	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.	1	29.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6195/start/225651/
60	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком.	1	30.11		
61	Контрольная работа №5 по теме «Применение производной».	1	01.12		
62	Анализ контрольной работы.	1	01.12		
	Интеграл и его применения (9 ч+4 ч).				
63	Понятие первообразной.	1	05.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/start/225713/
64	Правила вычисления первообразных.	1	06.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/start/225744/
65	Таблица первообразных.	1	07.12		
66	Выполнение упражнений.	1	08.12		
67	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла.	1	08.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/
68	Площадь криволинейной трапеции.	1	12.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/start/225775/

69	Определенный интеграл. Свойства определенных интегралов.	1	13.12		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/6118/start/225808/
70	Определенный интеграл. Свойства определенных интегралов.	1	14.12		
71	Формула Ньютона-Лейбница. Вычисление определенного интеграла с помощью формулы Ньютона-Лейбница.	1	15.12		
72	Выполнение упражнений.	1	15.12		https://resh.ed u.ru/subject/lesson/4037/start/269550/
73	Выполнение упражнений.	1	19.12		
74	Контрольная работа №6 по теме «Интеграл и его применения».	1	20.12		
75	Анализ контрольной работы.	1	21.12		
	Представление данных и описательная статистика (2 ч).				
76	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана.	1	22.12		
77	Наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов. Практическая работа «Представление данных и описательная статистик».	1	22.12		
	Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами (2 ч).				
78	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	1	26.12		https://ptlab.m ccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf

79	Практическая работа «Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами».	1	27.12		
	Операции над событиями, сложение вероятностей (2 ч)				
80	Операции над событиями: пересечение, объединение событий, противоположные события. Диаграммы Эйлера.	1	28.12		https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf
81	Формула сложения вероятностей.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf
	Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (4 ч).				
82	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf
83	Формула полной вероятности.	1			
84	Независимые события.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf
85	Практическая работа «Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий».	1			
	Элементы комбинаторики (2 ч).				
86	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf
87	Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf
	Серии последовательных испытаний (2 ч).				

88	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.	1			
89	Практическая работа с использованием электронных таблиц по теме: «Серии последовательных испытаний».	1			
	Случайные величины и распределения (4 ч).				
90	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Сумма и произведение случайных величин.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_6.pdf
91	Сумма и произведение случайных величин.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_6.pdf
92	Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_6.pdf
93	<i>Контрольная работа №7 по теме «Описательная статистика. Случайные величины. Элементы комбинаторики».</i>	1			
	Системы уравнений (12 ч+8 ч).				
94	Анализ контрольной работы. Решение линейных уравнений.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6122/start/38660/
95	Решение квадратных уравнений.	1			
96	Решение уравнений степени больше второй.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/6123/start/149198/
97	Решение уравнений степени больше второй.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4932/start/127853/

98	Системы линейных уравнений.	1			
99	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	1			
100	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений.	1			
101	Системы нелинейных уравнений.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/start/39002/
102	Системы нелинейных уравнений.	1			
103	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4155/start/38784/
104	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	1			
105	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	1			
106	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств.	1			
107	Использование графиков функций для решения уравнений и систем.	1			
108	Использование графиков функций для решения уравнений и систем.	1			
109	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.	1			
110	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.	1			
111	Применение уравнений, систем и	1			

	неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.				
112	Контрольная работа №8 по теме «Системы уравнений».	1			
113	Анализ контрольной работы.	1			
	Натуральные и целые числа (6 ч+5 ч).				
114	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.	1			
115	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни.	1			
116	Признаки делимости целых чисел.	1			
117	Признаки делимости целых чисел.	1			
118	Признаки делимости целых чисел.	1			
119	Применение признаков делимости для решения задач.	1			
120	Применение признаков делимости для решения задач.	1			
121	Применение признаков делимости для решения задач.	1			
122	Применение признаков делимости для решения задач.	1			
123	Контрольная работа №9 по теме «Натуральные и целые числа».	1			
124	Анализ контрольной работы.	1			
	Математическое ожидание случайной величины (4 ч)				
125	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).	1			
126	Математическое ожидание суммы случайных величин	1			
127	Математическое ожидание суммы случайных величин	1			
128	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1			
	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 ч)				

129	Дисперсии геометрического и биномиального распределения.	1			
130	Дисперсии геометрического и биномиального распределения.	1			
131	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	1			
132	Практическая работа по теме: «Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины»	1			
	Закон больших чисел (2 ч)				
133	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf
134	Практическая работа по теме: «Закон больших чисел»	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf
	Непрерывные случайные величины (распределения) (3 ч)				
135	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf
136	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения.	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf
137	Равномерное распределение и его свойства	1			https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf
	Нормальное распределение (3 ч)				
138	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства	1			

	нормального распределения				
139	Практическая работа по теме: «Нормальное распределение»	1			
140	<i>Контрольная работа №10 по теме «Математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины. Нормальное распределение».</i>	1			
	Повторение, обобщение, систематизация знаний (21 ч+9 ч).				
141	Повторение. Вычисления.	1			
142	Повторение. Простейшие текстовые задачи (сдача, наибольшее количество, т.п.).	1			
143	Повторение. Соответствия: величины и значения.	1			
144	Повторение. Работа с диаграммами, таблицами, графиками.	1			
145	Повторение. Задачи на простые проценты.	1			
146	Повторение. Задачи на части, отношения.	1			
147	Повторение. Преобразование выражений со степенями и корнями.	1			
148	Повторение. Преобразование логарифмических и тригонометрических выражений.	1			
149	Повторение. Работа с формулами.	1			
150	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения.	1			
151	Повторение. Рациональные уравнения.	1			
152	Повторение. Практические задачи (периметр, время и т.п.)	1			
153	Повторение. Вероятностные задачи.	1			
154	Повторение. Задания на соответствия: точки и значения производной, график и	1			

	характеристика и т.п.				
155	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	1			
156	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	1			
157	Анализ контрольной работы.	1			
158	Повторение. Производная.	1			
159	Повторение. Применение производной.	1			
160	Повторение. Тригонометрические уравнения.	1			
161	Повторение. Точки на координатной прямой.	1			
162	Повторение. Неравенства.	1			
163	Повторение. Выбор верных утверждений логического задания.	1			
164	Повторение. Найти число по условиям.	1			
165	Повторение. Числа и их свойства.	1			
166	Повторение. Текстовые задачи на дробно – рациональные уравнения.	1			
167	Повторение. Текстовые задачи на проценты.	1			
168	Повторение. Задачи на исследование математической модели.	1			
169	Повторение. Задачи на исследование математической модели.	1			
170	Итоговый урок.	1			

Календарно-тематическое планирование
Математика
Курс «Геометрия»
11 класс
(2 часа в неделю. Всего – 68ч.)

№ урока	Тема урока	Количество часов	Плановые сроки проведения	Фактические сроки проведения	Примечания
----------------	-------------------	-------------------------	----------------------------------	-------------------------------------	-------------------

	Восстанавливающее повторение (+8ч).				
1	Повторение. Параллельность в пространстве.	1	05.09		
2	Повторение. Перпендикулярность в пространстве.	1	07.09		
3	Повторение. Углы в пространстве.	1	12.09		
4	Повторение. Расстояния в пространстве.	1	14.09		
5	Повторение. Многогранники. Площади поверхностей многогранников.	1	19.09		
6	Повторение. Элементы многогранников.	1	21.09		
7	Повторение. Сечения многогранников.	1	26.09		
8	Диагностическая работа.	1	28.09		
	Тела вращения (12 ч+5ч).				
9	Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра.	1	03.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/start/22490/
10	Площадь поверхности цилиндра.	1	05.10		
11	Выполнение упражнений.	1	10.10		
12	Понятие конуса.	1	12.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/start/22646/
13	Площадь поверхности	1	17.10		

	конуса.				
14	Усеченный конус.	1	19.10		
15	Выполнение упражнений.	1	24.10		
16	Сфера и шар.	1	26.10		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/start/22791/
17	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	07.11		
18	Касательная плоскость к сфере.	1	09.11		
19	Площадь сферы.	1	14.11		
20	Комбинация тел вращения и многогранников.	1	16.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5525/start/22875/
21	Комбинация тел вращения и многогранников.	1	21.11		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4906/start/84087/
22	Комбинация тел вращения и многогранников.	1	23.11		
23	Выполнение упражнений.	1	28.11		
24	Контрольная работа № 1 по теме «Тела вращения».	1	30.11		
25	Анализ контрольной работы.	1	05.12		
	Объёмы тел (5 ч+10ч).				
26	Понятие объема.	1	07.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4904/start/280336/
27	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	12.12		
28	Объем прямой призмы.	1	14.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/
29	Объем цилиндра.	1	19.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/start/23082/
30	Вычисление	1	21.12		https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/start/23207/

	объемов тел с помощью определенного интеграла.				
31	Объем наклонной призмы.	1	26.12		
32	Объем пирамиды.	1	28.12		
33	Объем конуса.	1			
34	Объем шара.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/start/23238/
35	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/start/23238/
36	Комбинации тел.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/4911/start/23300/
37	Выполнение упражнений.	1			
38	Выполнение упражнений.	1			
39	Контрольная работа № 2 по теме «Объемы тел».	1			
40	Анализ контрольной работы.	1			
	Векторы и координаты в пространстве (10 ч+5ч).				
41	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов.	1			
42	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1			
43	Умножение вектора на число.	1			

44	Компланарные векторы.	1			
45	Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1			
46	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/start/21892/
47	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1			
48	Простейшие задачи в координатах.	1			
49	Уравнение сферы.	1			
50	Угол между векторами.	1			
51	Скалярное произведение векторов.	1			https://resh.edu.ru/subject/lesson/5723/start/149167/
52	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1			
53	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.				https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/start/149229/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5754/start/149257/
54	Контрольная работа №3 по теме «Векторы в пространстве. Метод координат в	1			

	<i>пространстве».</i>				
55	Анализ контрольной работы.	1			
	Повторение, обобщение и систематизация знаний (7 ч+6ч).				
56	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	1			
57	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	1			
58	Повторение. Многогранники.	1			
59	Повторение. Тела вращения.	1			
60	Повторение. Объемы тел.	1			
61	Повторение. Векторы и координаты.	1			
62	<i>Итоговая контрольная работа.</i>	1			
63	Анализ контрольной работы. Повторение. Прикладная геометрия.	1			
64	Повторение. Размеры и единицы измерения.	1			
65	Повторение. Планиметрия.	1			
66	Повторение. Стереометрия.	1			
67	Повторение.	1			

	Задачи стереометрии.				
68	Итоговый урок.	1			

Лист корректировки