

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Приморского края

Дальнереченского городского округа

МБОУ "СОШ № 5"



«Утверждаю»

Директор МБОУ «СОШ №5»

С.Ю. Летовальцева

«01» сентября 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета
«Математика»

для 10 класса основного общего образования
на 2022-2023 учебный год

Составитель: Васильева Ольга Владимировна
Учитель математики

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» углублённого 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, решать задачу обеспечения необходимого стране числа выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др., а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена Примерная рабочая программа углублённого уровня. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением 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, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней.

Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий. 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 образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. 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 — основы для организации учебной деятельности на уроках

математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания. Примерная рабочая программа действительности, представление о предмете и методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. 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 углублённом уровне продолжают оставаться:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся; 6 подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, 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.

Основные линии содержания курса математики в 10—11 классах углублённого уровня: «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 «умение оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений» 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 Примерной 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 на углублённом уровне отводится 8 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего 560 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 перераспределение 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 Примерной 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 предмета «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 назначением.

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-нравственное воспитание: осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение 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 спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание:

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

Экологическое воспитание:

сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей 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:

- выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;
- воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;
- выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;
- делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;
- проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;
- выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания;
- формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

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

2) Универсальные **коммуникативные** действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

- 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.

Сотрудничество:

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

Самоорганизация:

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

Самоконтроль:

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

- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения Примерной 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 информатики, обществознания, истории, словесности и других дисциплин. 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 развития экономики и общественной жизни, позволяет ориентироваться в современных цифровых и компьютерных технологиях, уверенно использовать их для дальнейшего образования и в повседневной жизни. В тоже время овладение абстрактными и логически строгими конструкциями алгебры и математического анализа развивает умение находить закономерности, обосновывать истинность, доказывать утверждения с помощью индукции и рассуждать дедуктивно, использовать обобщение и конкретизацию, абстрагирование и аналогию, формирует креативное и критическое мышление. В ходе изучения курса «Алгебра и начала математического анализа» учащиеся получают новый опыт решения прикладных задач, самостоятельного построения математических моделей реальных ситуаций, интерпретации полученных решений, знакомятся с примерами математических закономерностей в природе, науке и 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 продолжительной концентрации внимания, самостоятельности, аккуратности 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 содержательно-методические линии: «Числа и вычисления», «Функции и графики», «Уравнения и неравенства», «Начала математического анализа», «Множества и логика». Все основные содержательно-методические линии изучаются на протяжении двух лет обучения 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, таких как алгебра, тригонометрия, математический анализ, теория множеств, математическая логика 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 при изучении курса, для решения самостоятельно сформулированной математической задачи, а затем интерпретировать свой ответ. Содержательно-

методическая линия «Числа и вычисления» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато в основной школе. В старшей школе особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые учащимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел; особые свойства рациональных и иррациональных чисел; арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира; широко используются обобщение и конкретизация.

Линия «Уравнения и неравенства» реализуется на протяжении всего обучения в старшей школе, поскольку в каждом разделе Программы предусмотрено решение соответствующих задач. В результате учащиеся овладевают различными методами решения рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических и тригонометрических уравнений, неравенств и систем, а также задач, содержащих параметры. Полученные умения широко используются при исследовании функций с помощью производной, при 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 рациональных, иррациональных и тригонометрических выражений, а также выражений, содержащих степени и логарифмы. Благодаря изучению алгебраического материала происходит дальнейшее развитие алгоритмического и абстрактного мышления учащихся, формируются навыки дедуктивных рассуждений, работы с символическими формами, представления закономерностей и зависимостей в виде равенств и неравенств. Алгебра предлагает эффективные инструменты для решения практических и естественнонаучных задач, наглядно демонстрирует свои возможности как языка науки. Содержательно-методическая линия «Функции и графики» тесно переплетается с другими линиями 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 этой содержательной линии нацелен на развитие умений и навыков, позволяющих выражать зависимости между величинами в различной форме: аналитической, графической и словесной. Его изучение способствует развитию алгоритмического мышления, способности к обобщению и конкретизации, использованию аналогий. Содержательная линия «Начала математического анализа» позволяет существенно расширить круг как математических, так и прикладных задач, доступных школьникам, так как у них появляется возможность строить графики сложных 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, позволяет находить наилучшее решение 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. Учащиеся узнают о выдающихся результатах, полученных в ходе развития математики как науки, и об их авторах. Содержательно-методическая линия «Множества и логика» включает в себя элементы теории множеств и математической логики. 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 и их приложения в единое целое. Поэтому важно дать возможность школьнику понимать теоретико-множественный язык современной математики и использовать его

для выражения своих мыслей. Другим важным признаком математики как науки следует признать свойственную ей строгость обоснований и следование определённым правилам построения доказательств. Знакомство с элементами математической логики способствует развитию логического мышления учащихся, позволяет им строить свои рассуждения на основе логических правил, формирует навыки критического мышления. В курсе «Алгебра и начала математического анализа» присутствуют основы математического моделирования, которые призваны способствовать формированию навыков построения моделей реальных ситуаций, исследования этих моделей с помощью аппарата алгебры и математического анализа, 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», «Множества и логика». В учебном плане на изучение углублённого курса алгебры и начал математического анализа в 10—11 классах отводится не менее 4 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего за два года обучения — не менее 280 учебных часов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРИМЕРНОЙ 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:

10 класс

Числа и вычисления

- Свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты; иррациональное число; множества рациональных и действительных чисел; модуль действительного числа.
- Применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни.
- Применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений.
- Свободно оперировать понятием: степень с целым показателем; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.
- Свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени.
- Свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем.
- Свободно оперировать понятиями: логарифм числа; десятичные и натуральные логарифмы.
- Свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента.
- Оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

- Свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия; равносильные неравенства.
- Применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений; применять метод интервалов для решения неравенств.
- Свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной; многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена; применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы 2×2 и его геометрический смысл; использовать свойства определителя 2×2 для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных уравнений; моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат.
- Использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений.
- Выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем.
- Использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений.
- Свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения; находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней.
- Применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений.
- Свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение; применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений.
- Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики

- Свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции; взаимно обратные функции, композиция функций; график функции; выполнять элементарные преобразования графиков функций.
- Свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства.
- Свободно оперировать понятиями: чётные и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке.
- Свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем; график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.
- Оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробнолинейная функции; выполнять элементарное исследование и построение их графиков.
- Свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики; использовать их графики для решения уравнений.
- Свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

- Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа

- Свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов; иметь представление о константе e . 6
Использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.
- Свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности; понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых.
- Свободно оперировать понятиями: непрерывные функции; точки разрыва графика функции; асимптоты графика функции.
- Свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке; применять свойства непрерывных функций для решения задач.
- Свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции.
- Вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций; знать производные элементарных функций.
- Использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

Множества и логика

- Свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами.
- Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.
- Свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение-следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

10 класс

Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни. Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени и его свойства. Степень с рациональным показателем и её свойства; степень с действительным показателем. Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы. Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства. Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу. Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета. Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни. Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений. Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений. Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений. Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений. Решение систем линейных уравнений. Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы 2×2 , его геометрический смысл и свойства; вычисление его значения, применение определителя для решения системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Исследование построенной модели с помощью матриц и определителей. Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

Начала математического анализа

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число e . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач. Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

Множества и логика

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера — Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

11 класс

Числа и вычисления

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах. Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра. Корни n -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

Уравнения и неравенства

Система и совокупность уравнений и неравенств. равносильные системы и системы-следствия. равносильные неравенства. Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств. Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств. Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Уравнения, неравенства и системы с параметрами. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

Функции и графики

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

Начала математического анализа

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных. Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона — Лейбница. Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел. Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений

Программа рассчитана на 408 часов

(34 недели в 10 классе и 34 недели в 11 классе)

Класс	Количество часов по учебному плану	Количество часов в неделю
10 класс	210	6 (4+2)
11 класс	204	6 (4+2)

ПРИМЕРНАЯ РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ»

ЦЕЛИ ИЗУЧЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественнонаучной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественнонаучного цикла, в частности физических задач. Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне — развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики. Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

- расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;
- формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира; знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» школьного курса геометрии;
- формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами; знание теорем, формул и умение их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения; конструировать геометрические модели;
- формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий; формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

- формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения; умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием; формирование представления о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;
- развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;
- формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основные содержательные линии курса «Геометрии» в 10—11 классах: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве». Сформулированное в Федеральном государственном образовательном стандарте среднего общего образования требование «уметь оперировать понятиями», релевантных геометрии на углублённом уровне обучения в 10—11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Примерной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

- создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ; обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;
- подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

МЕСТО УЧЕБНОГО КУРСА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

В учебном плане на изучение углублённого курса геометрии в 10—11 классах отводится не менее 3 учебных часов в неделю в течение каждого года обучения, всего за два года обучения — не менее 210 учебных часов.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ ПРИМЕРНОЙ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

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

10 класс

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

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

11 класс

- Свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями; объяснять способы получения.
- Оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром.
- Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения.
- Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости.
- Вычислять величины элементов многогранников и тел вращения; объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения.

- Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.
- Изображать изучаемые фигуры; выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения.
- Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках.
- Свободно оперировать понятием вектор в пространстве.
- Выполнять операции над векторами.
- Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.
- Решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями; вычисление расстояний от точки до плоскости; в целом, на применение векторно-координатного метода при решении.
- Свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве; знать свойства движений.
- Выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой; преобразования подобия.
- Строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.
- Использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.
- Доказывать геометрические утверждения.
- Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме.
- Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин.
- Применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач.

- Применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации; применять изученные понятия, теоремы, свойства в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.
- Иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА (ПО ГОДАМ ОБУЧЕНИЯ)

10 класс

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед; построение сечений. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.

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

Многогранники

Многогранники Виды многогранников; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида: n-угольная пирамида; правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников. Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

Векторы и координаты в пространстве

Понятия: вектор в пространстве; нулевой вектор, длина ненулевого вектора; векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов; сумма нескольких векторов; умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

11 класс

Тела вращения

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара. Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента. Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения. Площадь поверхности цилиндра, конуса; площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур.

Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов. Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара; методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

Векторы и координаты в пространстве

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

Движения в пространстве

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

Тематическое планирование

Учебно-тематическое планирование 10 класс

№	Содержание учебного материала	Количество Часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Модуль «Алгебра и начала математического анализа»			
	Глава 1 Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях	20	Описывать понятия: множества, функции истинности, тавтологии, предиката, области определения предиката, области истинности предиката, кванторов общности и существования.
1	Множества, операции над множествами	2	Формулировать определения: подмножества данного множества, собственного подмножества данного множества, пересечения множеств, объединения множеств, разности множеств, взаимнооднозначного соответствия между множествами, равномоощных множеств, счетного множества, конъюнкции высказываний, дизъюнкции высказываний,
2	Конечные и бесконечные множества	2	
3	Высказывания и операции над ними	2	
4	Предикаты. Операции над	2	

	предикатами. Виды теорем		<p>импликации высказываний, эквивалентности высказываний, отрицания высказывания, эквивалентных высказываний, равносильных предикатов, конъюнкции предикатов, дизъюнкции предикатов, импликации предикатов, эквивалентности предикатов, отрицания предиката, взаимнообратных теорем, теоремы, противоположной данной, функции, наибольшего и наименьшего значения функции на множестве, четной функции, нечетной функции, обратной функции, взаимнообратных функций.</p> <p>Описывать алгоритмы: построения графиков функций $y = f(kx)$, $y = f(x)$, $y = f(x)$, решения неравенств методом интервалов.</p> <p>Доказывать формулы: включения исключения.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о графике четной функции, о графике нечетной функции, об обратимости возрастающей (убывающей) функции, о графиках взаимнообратных функций, об общих точках графиков возрастающих взаимно-обратных функций и её следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
5	Контрольная работа № 1	1	
6	Функция и её свойства	3	
	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	2	
7	Обратная функция	2	
8	Метод интервалов	3	
	Контрольная работа № 2	1	
Глава 2 Степенная функция		21	

9	Степенная функция с натуральным показателем	1	<p>натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корень n-й степени, степенной функции с рациональным показателем. Формулировать определения: корня n-й степени, арифметического корня n-й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия. Доказывать свойства: степенной функции с натуральным показателем, степенной функции с целым показателем, функции корень n-й степени, степенной функции с рациональным показателем.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах корня n-й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
10	Степенная функция с целым показателем	1	
11	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	3	
12	Свойства корня n-й степени	3	
	Контрольная работа № 3	1	
13	Степень с рациональным показателем и её свойства	2	
14	Иррациональные уравнения	3	
15	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3	
16	Иррациональные неравенства	3	
	Контрольная работа № 4	1	
Глава 3 Тригонометрические функции		31	
17	Радианная мера угла	2	
18	Тригонометрические функции числового аргумента	2	

19	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2	ограниченной функции. Доказывать формулы: длины дуги окружности, основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента, сложения, приведения, двойного, тройного и половинного углов, понижения степени, для преобразований суммы, разности и произведения тригонометрических функций. Доказывать свойства: тригонометрических функций. Формулировать и доказывать теоремы: о свойствах периодических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойстве функций, имеющих соизмеримые периоды
20	Периодические функции	2	
21	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2	
22	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2	
	Контрольная работа № 5	1	
23	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3	
24	Формулы сложения	3	
25	Формулы приведения	3	
26	Формулы двойного, тройного и половинного углов	4	
27	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4	
	Контрольная работа № 6	1	

Глава 4 Тригонометрические уравнения и неравенства		24	<p>Описывать понятия: функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \arctg x$ и $y = \text{arcctg } x$, простейшего тригонометрического неравенства.</p> <p>Формулировать определения: арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, однородных тригонометрических уравнений.</p> <p>Доказывать формулы: корней простейших тригонометрических уравнений. Доказывать свойства: обратных тригонометрических функций. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
28	Уравнение $\cos x = b$	2	
29	Уравнение $\sin x = b$	2	
30	Уравнения $\text{tg } x = b$ и $\text{ctg } x = b$	2	
31	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \arctg x$ и $y = \text{arcctg } x$	4	
32	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4	
33	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4	
34	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	2	
35	Тригонометрические неравенства	3	
	Контрольная работа № 7	1	
Глава 5. Производная и её применение		33	<p>Описывать понятия: мгновенной скорости, касательной к графику функции, приращения функции в точке, геометрический и</p>
36	Определение предела функции в точке и функции непрерывной	3	

	в точке		
37	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1	<p>механический смысл производной, наибольшего (наименьшего) значения функции на отрезке, второй производной, выпуклой вверх (вниз) функции, асимптоты графика.</p> <p>Формулировать определения: предела функции в точке, функции непрерывной в точке, производной функции в точке, окрестности точки, точки максимума, точки минимума, критической точки функции.</p> <p>Описывать алгоритмы: поиска наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке, исследования свойств и построения графика функции. Записывать формулы: производная степенной функции, производная корня n-й степени, производные тригонометрических функций, уравнения касательной к графику функции. Формулировать и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой вверх (вниз) функции. Формулирует и поясняет геометрический и механический смыслы теорем: Ферма, Ролля, Лагранжа.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
38	Понятие производной	2	
39	Правила вычисления производных	4	
40	Уравнение касательной	4	
	Контрольная работа № 8	1	
41	Признаки возрастания и убывания функции	4	
42	Точки экстремума функции	4	
43	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4	
44	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	2	
45	Построение графиков функций	3	
	Контрольная работа № 8	1	

Повторение и систематизация учебного материала		7	
1	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	6	
	Итоговая контрольная работа	1	
Модуль «Геометрия»			
№	Содержание учебного материала	Количество Часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Глава 1 Введение в стереометрию	9	<p>Перечислять основные понятия стереометрии. Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Формулировать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом.</p> <p>Формулировать способы задания плоскости в пространстве. Перечислять и описывать основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также</p>
1	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	2	
2	Следствия из аксиом стереометрии	2	
3	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	4	
	Контрольная работа № 1	1	

			их элементы (основания, боковые грани, рёбра основания, боковые ребра). Решать задачи на построение сечений многогранников
Глава 2		15	<p>Описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Формулировать определения: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей, преобразование движения, фигуры симметричной относительно точки, равных фигур, преобразования подобия. Разъяснять понятия: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры. Формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, скрещивающихся прямых. Формулировать и доказывать свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: о существовании и единственности плоскости, проходящей через две параллельные прямые, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и параллельной данной прямой, о существовании и единственности плоскости, проходящей через точку и параллельной</p>
Параллельность в пространстве			
4	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	
5	Параллельность прямой и плоскости	4	
6	Параллельность плоскостей	3	
7	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	3	
8	Изображение плоских и пространственных фигур	1	
	Контрольная работа № 2	1	

			данной плоскости, о свойствах параллельного проектирования. Формулировать теорему Польке-Шварца. Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур
	Глава 3 Перпендикулярность в пространстве	26	Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми, угла между скрещивающимися прямыми, прямой перпендикулярной плоскости, угла между прямой и плоскостью, угла между двумя плоскостями, величины двугранного угла, перпендикулярных плоскостей, точек симметричных относительно плоскости, фигур симметричных относительно плоскости, расстояния от точки до плоскости, расстояния от прямой до параллельной ей плоскости, расстояние между параллельными плоскостями, общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых, выпуклого многогранного угла, геометрического места точек пространства, биссектор двугранного угла. Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия, двугранный угол, грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, многогранный
9	Угол между прямыми в пространстве	2	
10	Перпендикулярность прямой и плоскости	3	
11	Перпендикуляр и наклонная	3	
12	Теорема о трёх перпендикулярах	3	
13	Угол между прямой и плоскостью	3	
14	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	3	
15	Перпендикулярные плоскости	3	
16	Площадь ортогональной проекции многоугольника	2	

17	Многогранный угол. Трехгранный угол	2	<p>угол, вершина многогранного угла, ребро многогранного угла, грань многогранного угла, двугранный угол многогранного угла.</p> <p>Формулировать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.</p> <p>Формулировать и доказывать свойства: перпендикулярных прямых, прямых перпендикулярных плоскости, перпендикулярных плоскостей. Формулировать и доказывать теоремы: об угле между пересекающимися прямыми, о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной данной плоскости, о параллельности плоскостей, перпендикулярных данной прямой, о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах, о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника, косинусов и синусов для трехгранного угла, о свойствах плоских углов трехгранного угла, ГМТ равноудаленных от концов отрезка, ГМТ принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми,</p>
18	Геометрическое место точек пространства	1	
	Контрольная работа № 4	1	

			расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника
Глава 4 Многогранники		14	<p>Описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, развертки многогранника, диагональное сечение призмы, противоположные грани параллелепипеда, прямой параллелепипед, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида.</p> <p>Формулировать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призмы, прямой призмы, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призмы, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды и правильной усеченной пирамиды, ортоцентрического тетраэдра, средней линии тетраэдра, медианы тетраэдра, равногранного тетраэдра. Формулировать теорему Эйлера.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о</p>
19	Призма	4	
20	Параллелепипед	3	
21	Пирамида	3	
22	Усечённая пирамида	2	
23	Тетраэдр	1	
	Контрольная работа № 5	1	

			<p>площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усеченной пирамиды, о признаке ортоцентрического тетраэдра, о средних линиях тетраэдра, о медианах тетраэдра, Менелая для тетраэдра. Решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды</p>
	Повторение и систематизация учебного материала	4	
24	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	3	
	Итоговая контрольная работа	1	
	Резерв	6	

№	Содержание учебного материала	Количество Часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Модуль «Алгебра и математический анализ»			
	Глава 1 Показательная и логарифмическая функции	37	<p>Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства показательной функции, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции.</p> <p>Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Формулировать определение логарифма положительного числа по положительному основанию, отличному от единицы, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы.</p> <p>Формулировать определение логарифмической функции и описывать её свойства, выделяя случай основания, большего единицы, и случай положительного основания, меньшего единицы. Доказывать, что</p>
1	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	4	
2	Показательные уравнения	4	
3	Показательные неравенства	4	
	Контрольная работа № 1	1	
4	Логарифм и его свойства	5	
5	Логарифмическая функция и её свойства	5	
6	Логарифмические уравнения	6	
7	Логарифмические неравенства	4	
8	Производные показательной и логарифмической функций	3	

	Контрольная работа № 2	1	показательная и логарифмическая функции являются взаимно обратными. Строить графики функций на основе логарифмической функции. Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать определения числа e , натурального логарифма. Находить производные функций, содержащих показательную функцию, логарифмическую функцию, степенную функцию с действительным показателем
	Глава 2 Интеграл и его применение	14	Формулировать определение первообразной функции, теорему об основном свойстве первообразной, правила нахождения первообразной. На основе таблицы первообразных и правил нахождения первообразных находить первообразную, общий вид первообразных, неопределенный интеграл. По закону изменения скорости движения материальной точки находить закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Формулировать определение определенного интеграла. Используя формулу Ньютона-Лейбница, находить определенный интеграл, площади
9	Первообразная	3	
10	Правила нахождения первообразной	3	
11	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	6	
12	Вычисление объёмов тел	1	
	Контрольная работа № 3	1	

			<p>фигур, ограниченных данными линиями. Использовать определенный интеграл для нахождения объёмов тел, в частности объёмов тел вращения</p>
Глава 3			<p>Формулировать определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряжённых комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряженное к данному. Формулировать определение тригонометрической формы записи комплексного числа. Изображать комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности, квадратных уравнений с действительными</p>
Комплексные числа			
13	Множество комплексных чисел	4	
14	Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	3	
15	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Корень n-й степени из комплексного числа	2	
16	Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	3	
	Контрольная работа № 4	1	

			коэффициентами и отрицательным дискриминантом. Формулировать основную теорему алгебры.
Глава 4		25	<p>Формулировать определения несовместных событий, объединения и пересечения событий, дополнения события. Используя формулу вероятности объединения двух несовместных событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, формулу вероятности дополнения события, находить вероятности событий.</p> <p>Формулировать определения зависимых и независимых событий, условной вероятности. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний. Формулировать определения случайной величины и её множества значений. Для случайной величины с конечным множеством значений формулировать определения распределения случайной величины и её математического</p>
Элементы теории вероятностей			
17	Элементы комбинаторики и бином Ньютона	5	
18	Аксиомы теории вероятностей	3	
19	Условная вероятность	3	
20	Независимые события	2	
21	Случайная величина	2	
22	Схема Бернулли. Биномиальное распределение	3	
23	Характеристики случайной величины	3	
24	Математическое ожидание суммы случайных величин	3	
	Контрольная работа № 5	1	

			ождения. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием
Глава 5		11	
Повторение			
25	О появлении посторонних корней и потере решений уравнений	3	
26	Основные методы решения уравнений	4	
27	Основные методы решения неравенства	3	
	Контрольная работа № 6	1	
Повторение и систематизация учебного материала		49	
28	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	48	
	Итоговая контрольная работа	1	

Модуль «Геометрия»

№	Содержание учебного материала	Количество Часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
	Глава 1 Координаты и векторы в пространстве	16	<p>Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, сонаправленные и противоположно направленные векторы, параллельный перенос на вектор, сумма векторов, базис, координаты вектора в базисе, гомотетия с коэффициентом равным k, угол между векторами.</p> <p>Формулировать определения: коллинеарных векторов, равных векторов, компланарных векторов, разности векторов, противоположных векторов, произведения вектора и числа, скалярное произведение двух векторов, уравнение фигуры. Формулировать свойства: суммы векторов, умножения вектора на число, гомотетии, скалярного произведения. Доказывать формулы: расстояния между двумя точками (с заданными координатами), координат середины отрезка, координат точки, делящей отрезок в данном отношении, координат суммы и разности векторов, скалярного произведения двух векторов, для вычисления косинуса угла между двумя ненулевыми векторами, расстояния от точки до</p>
1	Декартовы координаты точки в пространстве	2	
2	Векторы в пространстве	2	
3	Сложение и вычитание векторов	2	
4	Умножение вектора на число. Гомотетия	3	
5	Скалярное произведение векторов	3	
6	Уравнение плоскости	3	
	Контрольная работа № 1	1	

			<p>плоскости. Формулировать и доказывать теоремы: о координатах вектора (при заданных координатах его начала и конца), о коллинеарных векторах, о компланарных векторах, о разложении вектора по трем некомпланарным векторам, о скалярном произведении двух перпендикулярных векторов, об уравнении плоскости, о векторе перпендикулярном данной плоскости. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
	Глава 2 Тела вращения	29	<p>Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, образующая цилиндра, поворот фигуры вокруг прямой на данный угол, тело вращения, осевое сечение цилиндра, развертка цилиндра, касательная плоскость к цилиндру, боковая поверхность конуса, осевое сечение конуса, развертка конуса, усеченный конус, усеченная пирамида, описанная вокруг усеченного конуса, усеченная пирамида, вписанная в усеченный конус, фигура касается сферы, сфер, касающихся внешним образом и внутренним образом. Формулировать определения: призмы, вписанной в цилиндр, призмы, описанной около цилиндра, пирамиды, вписанной в конус, пирамиды, описанной около конуса, сферы и шара, а также их элементов, касательной плоскости к</p>
7	Цилиндр	3	
8	Комбинации цилиндра и призмы	2	
9	Конус	3	
10	Усеченный конус	2	
11	Комбинации конуса и пирамиды	3	
	Контрольная работа № 2	1	
12	Сфера и шар. Уравнение сферы	2	

13	Взаимное расположение сферы и плоскости	3	<p>сфере, многогранника, вписанного в сферу, многогранника, описанного около сферы, цилиндра, вписанного в сферу, конуса, вписанного в сферу, усеченного конуса, вписанного в сферу, цилиндра, описанного около сферы, конуса, описанного около сферы, усеченного конуса, описанного около сферы.</p> <p>Доказывать формулы: площади боковой поверхности цилиндра, площади полной поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса, площади боковой поверхности усеченного конуса.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: об уравнении сферы данного радиуса с центром в данной точке, о касательной плоскости к сфере и следствие, о прямой, касательной к сфере, о существовании сферы, описанной около цилиндра, о существовании сферы, описанной около конуса, о существовании сферы, описанной около усеченного конуса, о цилиндре, описанном около сферы, о существовании сферы, вписанной в конус, об усеченном конусе, описанном около сферы.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
14	Многогранники, вписанные в сферу	2	
15	Многогранники, описанные около сферы	2	
16	Тела вращения, вписанные в сферу	2	
17	Тела вращения, описанные около сферы	3	
	Контрольная работа № 3	1	
	Глава 3 Объёмы тел. Площадь сферы	17	<p>Описывать понятия: шаровой слой, шаровой сектор. Формулировать определения: объем тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объема призмы, объема пирамиды,</p>
18	Объем тела. Формулы для	3	

	вычисления объёма призмы		<p>объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, объема тела вращения, объема шарового сектора, слая и сегмента, площади сферы, площади сферической части поверхности шарового сегмента. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач</p>
19	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	5	
	Контрольная работа № 4	1	
20	Объёмы тел вращения	5	
21	Площадь сферы	2	
	Контрольная работа № 5	1	
	Повторение и систематизация учебного материала	8	
22	Повторение и систематизация учебного материала за курс планиметрии	4	
23	Повторение и систематизация учебного материала за курс стереометрии	3	
	Контрольная работа № 6	1	

Календарно - тематическое планирование 10 класс.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия.

№	Тема урока	Дата проведения	
		По плану	Фактически
1	Множества, операции над множествами. Основные понятия.	сентябрь	
2	Решение упражнений по теме: Множества, операции над множествами.	сентябрь	
3	Конечные и бесконечные множества. Основные понятия.	сентябрь	
4	Решение упражнений по теме: Конечные и бесконечные множества	сентябрь	
5	Основные понятия стереометрии.	сентябрь	
6	Аксиомы стереометрии	сентябрь	
7	Высказывания и операции над ними. Основные понятия.	сентябрь	
8	Решение упражнений по теме: Высказывания и операции над ними	сентябрь	
9	Предикаты. Операции над предикатами.	сентябрь	
10	Предикаты. Виды теорем.	сентябрь	
11	Следствия из аксиом стереометрии	сентябрь	
12	Решение упражнений по теме: Следствия из аксиом стереометрии	сентябрь	
13	Контрольная работа по теме «Множества и предикаты»	сентябрь	
14	Функция и её свойства. Основные понятия.	сентябрь	
15	Решение упражнений на нахождение области определения и области значения функции.	сентябрь	
16	Решение упражнений на свойства функции.	сентябрь	

17	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках.	сентябрь	
18	Пространственные фигуры. Тетраэдр. Построение сечений.	сентябрь	
19	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	сентябрь	
20	Построение графиков функций. Практическая работа.	сентябрь	
21	Обратная функция. Основные понятия.	сентябрь	
22	Обратная функция. Построение графиков.	сентябрь	
23	Пространственные фигуры. Призма, параллелепипед. Построение сечений	сентябрь	
24	Пространственные фигуры. Построение сечений. Практическая работа.	сентябрь	
25	Метод интервалов. Основные понятия.	сентябрь	
26	Метод интервалов. Дробно-рациональные неравенства.	октябрь	
27	Метод интервалов. Решение различных типов неравенств.	октябрь	
28	Контрольная работа по теме «Функция, метод интервалов»	октябрь	
29	Контрольная работа по теме «Введение в стереометрию»	октябрь	
30	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	октябрь	
31	Степенная функция с натуральным показателем	октябрь	
32	Степенная функция с целым показателем	октябрь	
33	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Основные понятия.	октябрь	
34	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Решение упражнений.	октябрь	
35	Решение упражнений по теме: Взаимное расположение двух прямых в пространстве	октябрь	
36	Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Практическая работа.	октябрь	
37	Определение корня n-й степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$. Самостоятельная работа.	октябрь	
38	Свойства корня n-й степени. Основные понятия.	октябрь	
39	Свойства корня n-й степени. Решение упражнений.	октябрь	

40	Свойства корня n -й степени. Подготовка к контрольной работе.	октябрь	
41	Параллельность прямой и плоскости. Основные понятия.	октябрь	
42	Параллельность прямой и плоскости. Решение упражнений.	октябрь	
43	Контрольная работа по теме: Степенная функция	октябрь	
44	Степень с рациональным показателем и её свойства. Основные понятия.	октябрь	
45	Решение упражнений по теме: Степень с рациональным показателем и её свойства	октябрь	
46	Иррациональные уравнения. Основные понятия.	октябрь	
47	Параллельность прямой и плоскости. Практическая работа	октябрь	
48	Параллельность прямой и плоскости. Обобщение и систематизация материала.	октябрь	
49	Решение упражнений по теме: Иррациональные уравнения	октябрь	
50	Иррациональные уравнения. Обобщение и систематизация материала.	октябрь	
51	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	ноябрь	
52	Решение упражнений на различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	ноябрь	
53	Параллельность плоскостей. Основные понятия.	ноябрь	
54	Решение упражнений по теме: Параллельность плоскостей	ноябрь	
55	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем. Самостоятельная работа.	ноябрь	
56	Иррациональные неравенства. Основные понятия.	ноябрь	
57	Решение упражнений по теме: Иррациональные неравенства	ноябрь	
58	Иррациональные неравенства. Подготовка к контрольной работе.	ноябрь	
59	Параллельность плоскостей. Практическая работа.	ноябрь	
60	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование.	ноябрь	
61	Контрольная работа по теме: Иррациональные уравнения и неравенства.	ноябрь	

62	Радианная мера угла. Основные понятия.	ноябрь	
63	Решение упражнений по теме: Радианная мера угла	ноябрь	
64	Тригонометрические функции числового аргумента. Основные понятия.	ноябрь	
65	Решение упражнений по теме: Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование.	ноябрь	
66	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Практическая работа.	ноябрь	
67	Решение задач по теме: Тригонометрические функции числового аргумента	ноябрь	
68	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	ноябрь	
69	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций. Практическая работа.	ноябрь	
70	Периодические функции. Основные понятия.	ноябрь	
71	Изображение плоских и пространственных фигур.	ноябрь	
72	Контрольная работа по теме: Параллельность в пространстве.	декабрь	
73	Решение упражнений по теме: Периодические функции	декабрь	
74	Свойства и графики функций $y = \sin x$	декабрь	
75	Свойства и графики функций $y = \cos x$	декабрь	
76	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$	декабрь	
77	Угол между прямыми в пространстве. Основные понятия.	декабрь	
78	Решение задач по теме: Угол между прямыми в пространстве	декабрь	
79	Свойства и графики функций $y = \operatorname{ctg} x$	декабрь	
80	Контрольная работа: Тригонометрические функции	декабрь	
81	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Основные понятия.	декабрь	
82	Решение упражнений по теме: Основные соотношения между тригонометрическими	декабрь	

	функциями одного и того же аргумента		
83	Перпендикулярность прямой и плоскости. Основные понятия.	декабрь	
84	Решение задач по теме: Перпендикулярность прямой и плоскости	декабрь	
85	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Обобщение материала.	декабрь	
86	Формулы сложения. Основные понятия.	декабрь	
87	Решение упражнений по теме:	декабрь	
88	Формулы сложения. Самостоятельная работа.	декабрь	
89	Перпендикулярность прямой и плоскости. Обобщение материала.	декабрь	
90	Перпендикуляр и наклонная. Основные понятия.	декабрь	
91	Формулы приведения. Основные понятия.	декабрь	
92	Решение задач по теме: Формулы приведения	декабрь	
93	Формулы приведения. Обобщение материала.	декабрь	
94	Формулы двойного, тройного и половинного углов. Основные понятия.	декабрь	
95	Решение упражнений по теме: Перпендикуляр и наклонная	декабрь	
96	Перпендикуляр и наклонная. Самостоятельная работа.	декабрь	
97	Решение упражнений по теме: Формулы двойного, тройного и половинного углов	декабрь	
98	Формулы двойного, тройного и половинного углов. Обобщение материала	январь	
99	Формулы двойного, тройного и половинного углов. Самостоятельная работа.	январь	
100	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций. Основные понятия.	январь	
101	Теорема о трёх перпендикулярах. Основные понятия.	январь	
102	Решение упражнений по теме: Теорема о трёх перпендикулярах	январь	
103	Решение упражнений по теме: Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	январь	

104	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	январь	
105	Подготовка к контрольной работе.	январь	
106	Контрольная работа по теме: Основные тригонометрические формулы.	январь	
107	Теорема о трёх перпендикулярах. Практическая работа.	январь	
108	Угол между прямой и плоскостью. Основные понятия.	январь	
109	Уравнение $\cos x = b$. Основные понятия.	январь	
110	Решение уравнений, сводящихся к $\cos x = b$	январь	
111	Уравнение $\sin x = b$. Основные понятия	январь	
112	Решение уравнений, сводящихся к $\sin x = b$.	январь	
113	Решение упражнений по теме: Угол между прямой и плоскостью	январь	
114	Угол между прямой и плоскостью. Обобщение материала.	январь	
115	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$	январь	
116	Уравнения $\operatorname{ctg} x = b$	январь	
117	Функция $y = \arccos x$.	январь	
118	Функции $y = \arcsin x$.	февраль	
119	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями. Основные понятия.	февраль	
120	Решение упражнений по теме: Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	февраль	
121	Функции $y = \operatorname{arctg} x$.	февраль	
122	Функции $y = \operatorname{arcctg} x$.	февраль	
123	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Основные понятия.	февраль	
124	Решение тригонометрических уравнений, сводящиеся к алгебраическим.	февраль	
125	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями. Практическая работа.	февраль	
126	Перпендикулярные плоскости. Основные понятия.	февраль	

127	Практикум по решению тригонометрических уравнений, сводящиеся к алгебраическим	февраль	
128	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Самостоятельная работа.	февраль	
129	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Основные понятия.	февраль	
130	Практикум по решению тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	февраль	
131	Решение упражнений по теме: Перпендикулярные плоскости	февраль	
132	Перпендикулярные плоскости, обобщение материала.	февраль	
133	Применение ограниченности тригонометрических функций.	февраль	
134	Решение упражнений на применение ограниченности тригонометрических функций.	февраль	
135	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	февраль	
136	Решение упражнений на равносильные переходы в тригонометрических уравнениях	февраль	
137	Площадь ортогональной проекции многоугольника. Основные понятия.	февраль	
138	Решение упражнений по теме: Площадь ортогональной проекции многоугольника	февраль	
139	Тригонометрические неравенства. Основные понятия.	февраль	
140	Решение упражнений по теме: Тригонометрические неравенства	февраль	
141	Подготовка к контрольной работе.	февраль	
142	Контрольная работа по теме: Тригонометрические уравнения и неравенства.	март	
143	Многогранный угол. Трехгранный угол. Основные понятия.	март	
144	Решение упражнений по теме: Многогранный угол. Трехгранный угол.	март	
145	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке. Основные понятия.	март	
146	Решение упражнений по теме: Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке.	март	
147	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке.	март	

	Самостоятельная работа.		
148	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	март	
149	Геометрическое место точек пространства.	март	
150	Контрольная работа по теме: Перпендикулярность в пространстве.	март	
151	Понятие производной. Основные понятия.	март	
152	Решение упражнений по теме: Понятие производной	март	
153	Правила вычисления производных. Основные формулы дифференцирования.	март	
154	Решение упражнений на вычисление производных	март	
155	Призма. Основные понятия.	март	
156	Площадь боковой и полной поверхности призмы.	март	
157	Сложные производные.	март	
158	Практикум по вычислению производных.	март	
159	Уравнение касательной. Основные понятия.	март	
160	Решение упражнений по теме: Уравнение касательной	март	
161	Решение упражнений по теме: Призма	март	
162	Призма. Самостоятельная работа.	март	
163	Решение задач из ЕГЭ, по теме: Уравнение касательной.	март	
164	Подготовка к контрольной работе	март	
165	Контрольная работа по теме: Предел и производная функции.	март	
166	Признаки возрастания и убывания функции	апрель	
167	Параллелепипед. Основные понятия.	апрель	
168	Решение задач по теме: Параллелепипед	апрель	
169	Решение упражнений по теме: Признаки возрастания и убывания функции	апрель	
170	Практикум по теме: Признаки возрастания и убывания функции	апрель	

171	Признаки возрастания и убывания функции. Самостоятельная работа.	апрель	
172	Точки экстремума функции. Основные понятия.	апрель	
173	Практикум по теме: Параллелепипед	апрель	
174	Пирамида. Основные понятия.	апрель	
175	Решение упражнений по теме: Точки экстремума функции	апрель	
176	Практикум по теме: Точки экстремума функции	апрель	
177	Точки экстремума функции. Задачи ЕГЭ.	апрель	
178	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	апрель	
179	Пирамида. Площадь боковой и полной поверхности.	апрель	
180	Решение упражнений по теме: Пирамида	апрель	
181	Решение упражнений по теме: Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	апрель	
182	Практикум по теме: Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	апрель	
183	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Задачи ЕГЭ.	апрель	
184	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	апрель	
185	Усечённая пирамида. Основные понятия.	апрель	
186	Решение упражнений по теме: Усечённая пирамида	апрель	
187	Практикум по теме: Вторая производная. Понятие выпуклости функции	май	
188	Построение графиков функций	май	
189	Практикум по построению графиков функций	май	
190	Подготовка к контрольной работе	май	
191	Тетраэдр.	май	
192	Контрольная работа по теме: Многогранники	май	
193	Контрольная работа по теме: Применение производной.	май	
194	Повторение: степени и корни	май	

195	Повторение: тригонометрическая функция	май	
196	Повторение: тригонометрические уравнения.	май	
197	Повторение: параллельность в пространстве.	май	
198	Повторение: перпендикулярность в пространстве.	май	
199	Повторение: Производная функции.	май	
200	Повторение: Касательная к графику функции	май	
201	Повторение: наибольшее и наименьшее значение функции.	май	
202	Повторение: Многогранники.	май	
203	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	май	
204	Итоговая контрольная работа в формате ЕГЭ	май	

Система оценки достижения планируемых результатов освоения основной образовательной программы среднего общего образования

Оценка письменных контрольных работ учащихся.

• **Отметка «5» ставится в следующих случаях:**

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

• **Отметка «4» ставится, если:**

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

• **Отметка «3» ставится, если:** допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графика, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

• **Отметка «2» ставится, если:** допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

Оценка устных ответов учащихся.

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворен в основном требованиями на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя.
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

• **Отметка «3» ставится в следующих случаях:**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»).
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий и, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;

- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков.
- **Отметка «2» ставится в следующих случаях:**
- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии обучающегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные обучающемуся дополнительно после выполнения им каких-либо других заданий.

Контрольно-измерительные материалы

Спецификация контрольно-измерительных материалов

для проведения промежуточной аттестации (итоговой контрольной работы)

по математике в 10 классе

- 1. Назначение КИМ** - оценить уровень освоения обучающимися 10 класса Федерального компонента государственного образовательного стандарта основного общего образования по математике.
- 2. Документы, определяющие содержание КИМ**

Содержание работы определяется Федеральным компонентом государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 5 марта 2014 г. № 1089 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 N 164, от 31.08.2009 N 320, от 19.10.2009 N 427, от 10.11.2011 N 2643, от 24.01.2012 N 39, от 31.01.2012 N 69, от 23.06.2015 N 609, от 07.06.2017 N 506), примерной программой среднего общего образования по математике.

3. Характеристика структуры и содержания КИМ

Каждый вариант работы состоит из трёх частей и включает 15 заданий, различающихся формой и уровнем сложности. В 1 части 7 заданий с выбором одного правильного ответа, во 2 части - 6 с кратким ответом. В 3 части - 2 задания с развёрнутым решением. В каждом варианте представлены как задания базового уровня сложности, так и повышенного и высокого уровней сложности

Таблица 1. Распределение заданий по частям работы и уровням сложности

Часть работы	Номера заданий	Тип заданий	Уровень сложности	Максимальный балл	Примерное время выполнения заданий обучающимися
Часть 1	1	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	1
	2	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	2
	3	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	2
	4	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	3
	5	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	2
	6	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	2
	7	С выбором ответа	Базовый (Б)	1	2
Часть 2	8	С кратким ответом в	Базовый (Б)	1	5

	виде числа, последовательности цифр			
9	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Базовый (Б)	1	5
10	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Базовый (Б)	1	5
11	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Базовый (Б)	1	5
12	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Базовый (Б)	1	4
13	С кратким ответом в виде числа, последовательности цифр	Повышенный (П)	1	5

Часть 3	14	с развернутым ответом	Повышенный (П)	2	22
	15	с развернутым ответом	Высокий (В)	2	25
Итого:				17	90

4. Продолжительность выполнения работы

На выполнение всей работы отводится 90 минут.

5. Дополнительные материалы и оборудование

Разрешается использовать линейку, транспортир. Запрещается использовать калькулятор и инструменты с нанесёнными на них справочными материалами.

6. Система оценивания выполнения отдельных заданий и работы в целом

Задание с выбором ответа считается выполненным, если указан номер верного ответа. Все задания первой части оцениваются в 1 балл.

Задание с кратким ответом считается выполненным, если записан верный ответ. Все задания второй части оцениваются в 1 балл.

Критерии оценивания заданий с развернутым ответом приведены в таблице 2 и 3.

За задание №14 части 3 обучающийся получает от 0 до 4 баллов.

Таблица 2. Критерии оценивания задания №14 части 3

Содержание верного ответа и указание по оцениванию задания №14 части 3	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • Обоснованно получен верный ответ. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Допущена единичная ошибка, возможно, приведшая к неверному ответу, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения. 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше. 	0

Таблица 3. Критерии оценивания задания №15 части 3

Содержание верного ответа и указание по оцениванию задания №15 части 3	Баллы
<ul style="list-style-type: none"> • Обоснованно получены верные ответы в обоих пунктах. 	2
<ul style="list-style-type: none"> • Обоснованно получен верный ответ в пункте а или пункте б • ИЛИ <ul style="list-style-type: none"> • получен неверный ответ из-за вычислительной ошибки, но при этом имеется верная последовательность всех шагов решения уравнения и отбора корней 	1
<ul style="list-style-type: none"> • Решение не соответствует ни одному из критериев, перечисленных выше. 	0

Для оценивания результатов выполнения работ используется общий балл, который переводится в оценку по пятибалльной шкале. В таблице 4 приводится рекомендуемая шкала. Максимальный балл за работу в целом — 17.

Таблица 4. Шкала перевода баллов в пятибалльную шкалу

«2»	«3»	«4»	«5»
Менее 0-6	7- 9	10- 13	14-17

Обобщенный план варианта КИМ

для промежуточной аттестации обучающихся 10 класс по МАТЕМАТИКЕ

№ задания	Проверяемые элементы содержания	Коды проверяемых элементов содержания	Коды проверяемых требований к уровню подготовки	Уровень сложности	Максимальный балл за выполнение задания
1	Радианная мера угла.	1.1.2	1.1	Б	1
2	Основы тригонометрии.	1.1.1-1.1.6	1.1- 1.4	Б	1
3	Основы тригонометрии.	1.1.1-1.1.7, 1.2.1	1.1 - 1.4	Б	1
4	Метод интервалов	2.2.1	4.1, 4.2	Б	1
5	Функции	3.1.1- 3.1.3, 3.2.1- 3.2.3	2.1, 2.2	Б	1
6	Производная	4.1.1, 4.1.3,	3.1	Б	1

		4.1.4			
7	Прямые и плоскости в пространстве	5.1.1	5.2	Б	1
8	Многогранники	5.2.1, 5.3.2	5.1, 5.3, 5.5, 5.6	Б	1
9	Физический смысл производной	4.1.2	3.1, 3.3	Б	1
10	Тригонометрические уравнения	2.1.1	4.1	Б	1
11	Геометрический смысл производной	4.1.1	1.1, 2.1	Б	1
12	Перпендикуляр и наклонная	5.1.2	5.3, 5.6	Б	1
13	Элементарное исследование функций	3.2.3, 4.1.3, 4.1.4, 4.2.1	3.1, 3.2	П	1
14	Угол между прямой и плоскостью	5.3.1	5.1, 5.3 - 5.6	П	2
15	Тригонометрические уравнения	2.1.1, 1.2.1, 1.1.1-1.1.7	4.1	В	2
Всего заданий-15, из них					
По типу заданий: с выбором ответа-7, с кратким ответом — 6, заданий с развернутым ответом – 2; по					

уровню сложности: Б — 12; П — 2; В — 1 .

Максимальный балл за всю работу — 17.

**Кодификатор
элементов**

содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения промежуточной аттестации по математике в 10 классе

Кодификатор элементов содержания и требований к уровню подготовки обучающихся для проведения промежуточной аттестации по математике в 10 классе является одним из документов, определяющих структуру и содержание контрольных измерительных материалов (далее - КИМ).

Кодификатор элементов содержания по математике составлен на основе: Федерального компонента государственного образовательного стандарта среднего общего образования (приказ Минобрнауки России от 5 марта 2014 г. № 1089 (в ред. Приказов Минобрнауки России от 03.06.2008 N 164, от 31.08.2009 N 320, от 19.10.2009 N 427, от 10.11.2011 N 2643, от 24.01.2012 N 39, от 31.01.2012 N 69, от 23.06.2015 N 609, от 07.06.2017 N 506), примерной программы среднего общего образования по математике.

Кодификатор состоит из двух разделов:

Раздел 1 – перечень элементов содержания, проверяемых на промежуточной аттестации.

Раздел 2- перечень требований к уровню подготовки обучающихся.

Раздел 1. Перечень элементов содержания, проверяемых на промежуточной аттестации.

В первом столбце таблицы указаны коды разделов и тем. Во втором столбце указан код элемента содержания, для которого создаются проверочные задания.

Код раздела	Код элементов	Элементы содержания, проверяемые заданиями промежуточной аттестации
1		Алгебра
1.1		Основы тригонометрии.
	1.1.1	Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла.
	1.1.2	Радианная мера угла.
	1.1.3	Синус, косинус, тангенс и котангенс числа.
	1.1.4	Основные тригонометрические тождества.
	1.1.5	Формулы приведения.
	1.1.6	Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов.
	1.1.7	Синус и косинус двойного угла.
1.2		Преобразования выражений
	1.2.1	Преобразования простейших тригонометрических выражений.

2		Уравнения и неравенства
2.1		Уравнения
	2.1.1	Тригонометрические уравнения
2.2		Неравенства
	2.2.1	Метод интервалов
3		Функции
3.1		Функции
	3.1.1	Область определения
	3.1.2	Множество значений
	3.1.3	График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами.
3.2		Элементарное исследование функций
	3.2.1	Монотонность функции. Промежутки возрастания и убывания
	3.2.2	Точки экстремума (локального максимума и минимума) функции
	3.2.3	Наибольшее и наименьшее значения функции
4		Начала математического анализа
4.1		Производная
	4.1.1	<ul style="list-style-type: none"> Понятие о производной функции, геометрический смысл производной

	4.1.2	<ul style="list-style-type: none"> Физический смысл производной
	4.1.3	<ul style="list-style-type: none"> Производные суммы, разности, произведения, частного
	4.1.4	<ul style="list-style-type: none"> Производные основных элементарных функций
4.2		Исследование функций
	4.2.1	Применение производной к исследованию функций и построению графиков
5		Геометрия
5.1		Прямые и плоскости в пространстве
	5.1.1	<ul style="list-style-type: none"> Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые; перпендикулярность прямых
	5.1.2	Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства; перпендикуляр и наклонная; теорема о трёх перпендикулярах
	5.1.3	Параллельное проектирование. Изображение пространственных фигур
5.2		Многогранники
	5.2.1	<ul style="list-style-type: none"> Параллелепипед; куб; симметрии в кубе, в параллелепипеде
	5.2.2	Сечения куба, призмы, пирамиды
5.3		Измерение геометрических величин
	5.3.1	Угол между прямыми в пространстве; угол между прямой и плоскостью; угол между плоскостями

	5.3.2	Объём куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара
--	-------	--

Раздел 2. Перечень требований к уровню подготовки обучающихся

Код требований	Требования к уровню подготовки освоения которых проверяются заданиями КИМ
1.	Алгебра
1.1	Выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств;
1.2	Проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
1.3	Вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
1.4	Практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства
2	Функции и графики
2.1	Описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения

2.2	Описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;
3	Начала математического анализа
3.1	Вычислять производные и первообразные элементарных функций, используя справочные материалы;
3.2	Исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа
3.3	Решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;
4	Уравнения и неравенства
4.1	Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
4.2	Изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем
5	Геометрия
5.1	Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями
5.2	Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении; Анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве

5.3	Изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
5.4	Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
5.5	Решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
5.6	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы

Учебно-методические средства обучения

1. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень: 10 класс: учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — М.: Вентана-Граф, 2020.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. Углублённый уровень: 11 класс: учебник / А. Г. Мерзляк, Д. А. Номировский, В. М. Поляков. — М.: Вентана-Граф, 2020.
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 10 класс: методическое пособие. / Буцко Е.В., Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., и др. — М.: Вентана-Граф, 2019.
4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: 11 класс: методическое пособие. / Буцко Е.В., Мерзляк А. Г., Номировский Д. А., Полонский В. Б., и др. — М.: Вентана-Граф, 2019. — с.: ил.
5. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: дидактические материалы: 10 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 176с.
6. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа: дидактические материалы: 11 класс: пособие для учащихся общеобразовательных организаций / А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, Е.М. Рабинович, М. С. Якир. — М.: Вентана-Граф, 2019. — 176с.
7. <http://www.ed.gov.ru> Сайт Министерства образования РФ.
8. <http://www.obrnadzor.gov.ru/attestat/> Федеральная служба по надзору в сфере образования (государственная итоговая аттестация школьников).
9. <http://www.prosv.ru> сайт издательства «Просвещение» (рубрика «Математика»).
10. <http://www.edu.ru> центральный образовательный портал, содержит нормативные документы Министерства, стандарты, информацию о проведении эксперимента.
11. <http://www.ed.gov.ru> на сайте представлена нормативная база: в хронологическом порядке расположены законы, указы, которые касаются как общих вопросов образования так и разных направлений модернизации.
12. <http://www.ege.edu.ru> сервер информационной поддержки Единого государственного экзамена.
13. <http://www.intellecctntre.ru> сайт издательства «Интеллект - Центр» содержит учебно-тренировочные материалы для подготовки к ЕГЭ по математике, сборники тестовых заданий.
14. <http://www.shevkin.ru> Проект Shevkin.ru. Задачи школьных математических олимпиад. Дидактический материал к УМК Никольского.
15. https://foxford.ru/teacher-dashboard/school_classes/9xn4tr для дополнительных и дистанционных занятий.
16. <https://uchi.ru/>, для дополнительных и дистанционных занятий

17. <https://education.yandex.ru/lab/classes/132329/lessons/mathematics/complete/> для дополнительных и дистанционных занятий

18. <https://ege.sdamgia.ru/> для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ

19. <https://2035school.ru/expired/5e79d8d255bc50336cb618f9> для подготовки к ЕГЭ и ОГЭ