

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
Тополевская средняя общеобразовательная школа
Красносулинского района Ростовской области

РАССМОТРЕНО

на заседании методического
объединения учителей естест-
венно-математического цикла

(подпись) О.Е. Костюченко
(расшифровка подписи)

Протокол № 1 от «30» августа 2021 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор МБОУ Тополевской СОШ
Приказ от «31» августа 2021 г. № 106

(подпись) Н.Н. Чирва
(расшифровка подписи)

МП

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УВР

(подпись) И.А. Сотникова
(расшифровка подписи)

«30» августа 2021 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

на 2021 – 2026 гг.

Предмет: МАТЕМАТИКА (углубленный уровень)

Уровень общего образования (класс): среднее общее образование – 10-11
класс

Составители: Сотникова Ирина Алексеевна, Фролова Галина Петровна

Пояснительная записка

Нормативные акты и учебно-методические документы, на основании которых разработана рабочая программа:

- Федеральный Закон № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (п.3.ст.28,п.6. ст. 28,п.9,10 ст.2).

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.12.2010 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями и дополнениями от 29.декабря 2014, 31 декабря 2015г., 29 июня 2017 г.)

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 30 августа 2011 г. N 1015 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования».

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 "Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания».

- Устав МБОУ Тополевской СОШ, зарегистрирован 13.03.2015 г. Межрайонной ИФНС России № 21 по Ростовской области. Изменения к Уставу МБОУ Тополевской СОШ от 19.11.2015г.

- Учебный план МБОУ Тополевской СОШ.

- ООП СОО МБОУ Тополевской СОШ.

- Положение о рабочей программе учебных курсов, предметов, дисциплин МБОУ Тополевской СОШ от 01.06.2016.

- Положение о формах, периодичности и порядке текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся МБОУ Тополевской СОШ от 31.08.2018.

- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 20.05.2020 № 254 «Об утверждении федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность» (с изменениями от 23.12.2020 № 766).

- Сборник примерных рабочих программ. по алгебре и началам математического анализа 10-11 классы, со ст. Т. А. Бурмистрова, 2-е изд., М., Просвещение, 2018.

Изучение курса «Алгебра и начала анализа 10-11 классе» обеспечивается учебно-методическим комплексом:

- учебник «Математика: алгебра и начала математического анализа»: учеб. для 10 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и углубленный уровни / [Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, М.И.Шабунин]; – М. : Просвещение, 2019.

- учебник «Математика: алгебра и начала математического анализа»: учеб. для 11 кл. общеобразоват. учреждений : базовый и углубленный уровни / [Ю.М.Колягин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, М.И.Шабунин]; – М. : Просвещение, 2019.

- Для учителя: «Математика. Подготовка к ЕГЭ» под ред. Лысенко Ф.Ф., Кулабухова С.Ю., Ростов-на-Дону, изд-во «ЛЕГИОН», 2019

- Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы к учебнику Ю.М. Колягина и других. 10 класс: учеб. пособие для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни /М.И.Шабунин, М.В.Ткачёва, Н.Е.Фёдорова, О.Н.Доброва. – 6-е изд. – М.: Просвещение, 2017;

- Сборник примерных рабочих программ. по геометрии 10-11 классы, со ст. Т. А. Бурмистрова, 4-е изд., М., Просвещение, 2020.

Изучение курса «Алгебра и начала анализа 10-11 классе» обеспечивается учебно-методическим комплексом:

- Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных учреждений: базовый и углубленный уровни /Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – 7-е изд.- М.: Просвещение, 2019;

Для успешной реализации рабочей программы возможно осуществление образовательной деятельности с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий. При необходимости допускается интеграция форм обучения, например, очного и электронного обучения с использованием дистанционных образовательных технологий.

Целями реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

- формирование представлений о математике, как универсальном языке науки, средстве;

- моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;

- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;

- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;

- воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Задачами реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

- систематизировать сведения о числах; изучить новые виды числовых выражений и формул;

- совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширить и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширить и систематизировать общие сведения о функциях, пополнение класса изучаемых
- функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучить свойства пространственных тел, формировать умения применять полученные знания для решения практических задач;
- развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире,
- совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- познакомиться с основными идеями и методами математического анализа.

В учебном плане средней школы на изучение математики углубленного уровня отводится

в 10 классе 6 часов в неделю, 35 учебных недель (из них 4 часа алгебры и 2 часа геометрии), всего 210 часов;

в 11 классе 6 часов в неделю, 34 учебных недели (из них 4 часа алгебры и 2 часа геометрии), всего 204 часа.

Личностные, метапредметные и предметные результаты освоения предмета «Математика»

Личностные результаты — это сформировавшаяся в образовательном процессе система ценностных отношений учащихся к себе, другим участникам образовательного процесса, самому образовательному процессу, объектам познания, результатам образовательной деятельности.

Личностные результаты изучения курса математики должны отражать

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей;

9) готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении

всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

1. Гражданское воспитание:

- представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, в том числе в социальных сообществах; готовность к разнообразной совместной деятельности при выполнении учебных, познавательных задач, создании учебных проектов; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе этой учебной деятельности; готовность оценивать своё поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков.

2. Патриотическое воспитание:

- ценностное отношение к отечественному культурному, историческому и научному наследию; понимание значения математики как науки в жизни современного общества; владение достоверной информацией о передовых мировых и отечественных достижениях в области математики; заинтересованность в научных знаниях о цифровой трансформации современного общества.

3. Духовно–нравственное воспитание:

- ориентация на моральные ценности и нормы в ситуациях нравственного выбора; готовность оценивать своё поведение и поступки, а также поведение и поступки других людей с позиции нравственных и правовых норм с учётом осознания последствий поступков; активное неприятие асоциальных поступков, в том числе в сети Интернет.

4. эстетическое воспитание):

- Эстетическое отношение к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

5. Ценности научного познания:

- интерес к обучению и познанию;
- любознательность; готовность и способность к самообразованию, исследовательской деятельности, осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем;
- сформированность математической культуры, в том числе навыков самостоятельной работы с учебными текстами, справочной литературой, разнообразными средствами информационных технологий, а также умения самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

6. Формирование культуры здоровья:

- осознание ценности жизни; ответственное отношение к своему здоровью; установка на здоровый образ жизни, в том числе и за счёт освоения и соблюдения требований безопасной эксплуатации средств информационных и коммуникационных технологий (ИКТ).

7. Трудовое воспитание:

- интерес к практическому изучению профессий и труда в сферах профессиональной деятельности, связанных с математикой и информационными технологиями, основанными на достижениях науки математики и научно–технического

прогресса; осознанный выбор и построение индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных и общественных интересов и потребностей.

8. Экологическое воспитание:

- осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения, в том числе с учётом возможностей ИКТ.

Метапредметные результаты – освоенные обучающимися на базе одного, нескольких или всех учебных предметов способы деятельности, применимые как в рамках образовательного процесса, так и в других жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты курса математики должны отражать:

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Предметные результаты включают в себя: освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета умения специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях, формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.

Предметные результаты освоения углубленного курса математики должны включать требования к результатам освоения базового курса и дополнительно отражать:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;

4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;

5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.

Планируемые предметные результаты освоения углубленного уровня математики

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования уточняют и конкретизируют общее понимание личностных, метапредметных и предметных результатов как с позиции организации их достижения в образовательном процессе, так и с позиции оценки достижения этих результатов. Планируемые результаты сформулированы к каждому разделу учебной программы.

Планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении опорного учебного материала, размещены в рубрике «*Выпускник научится...*». Они показывают, какой уровень освоения опорного учебного материала ожидается от выпускника. Эти результаты потенциально достигаемы большинством учащихся и выносятся на итоговую оценку как задания базового уровня (исполнительская компетентность) или задания повышенного уровня (зона ближайшего развития).

Планируемые результаты, характеризующие систему учебных действий в отношении знаний, умений, навыков, расширяющих и углубляющих опорную систему, размещены в рубрике «*Выпускник получит возможность...*». Эти результаты достигаются отдельными мотивированными и способными учащимися; они не отрабатываются со всеми группами учащихся в повседневной практике, но могут включаться в материалы итогового контроля.

10 класс

Элементы теории множеств и математической логики

Учащийся научится:

- свободно оперировать понятиями: множество, пустое, конечное и бесконечное множества, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств;
- применять числовые множества на координатной прямой: отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности

утверждений.

Учащийся получит возможность научиться:

- оперировать понятием определения, основными видами определений и теорем;
- понимать суть косвенного доказательства
- оперировать понятиями счётного и несчётного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;
- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

Учащийся получит возможность научиться:

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

Учащийся научится:

- свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n , действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;
- понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- доказывать и использовать признаки делимости, суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- сравнивать действительные числа разными способами;
- упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше второй;
- находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

Учащийся получит возможность научиться:

- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;

- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД, Китайскую теорему об остатках, Малую теорему Ферма;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби, многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями: приводимые и неприводимые многочлены; применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры; простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- выполнять и объяснять результаты сравнения результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближённых вычислений, используя разные способы сравнений;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные;
- использовать реальные величины в разных системах измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

Уравнения и неравенства

Учащийся научится:

- свободно оперировать понятиями: уравнение; неравенство; равносильные уравнения и неравенства; уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве; равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения третьей и четвёртой степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор; использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами; владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах;
- изображать на плоскости множества, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении

уравнений и систем уравнений.

Учащийся получит возможность научиться:

- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши - Буняковского, Бернулли.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач из других учебных предметов;
- выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем, при решении задач из других учебных предметов;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач из других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

Функции

Учащийся научится:

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием: степенная функция; строить её график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями: показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием: логарифмическая функция; строить её график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- применять при решении задач свойства функций: чётность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями: числовые последовательности, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

Учащийся получит возможность научиться:

- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

Учащийся научится:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации.

Текстовые задачи

Учащийся научится:

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

Учащийся научится:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- формулировать аксиомы стереометрии и следствия из них и уметь применять их при решении задач;
- строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- владеть понятием о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий

перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- формулировать теорему Эйлера, владеть понятием правильных многогранников;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников и применять их при решении задач.

Учащийся получит возможность научиться:

- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием о двойственности правильных многогранников;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- владеть понятиями о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- владеть понятиями о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

История и методы математики

Учащийся научится:

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Учащийся получит возможность научиться:

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

11 класс

Функции

Учащийся научится:

- владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, чётная и нечётная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

- владеть понятием: тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

- владеть понятием: обратная функция; применять это понятие при решении задач;

- применять при решении задач свойства функций: чётность, периодичность, ограниченность;

- применять при решении задач преобразования графиков функций.

Учащийся получит возможность научиться:

- владеть понятием: асимптота; уметь его применять при решении задач;

- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

Учащийся научится:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т. п.), интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;

- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и т. п. (амплитуда, период и т. п.).

-

Элементы математического анализа

Учащийся научится:

- владеть понятием: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

- применять для решения задач теорию пределов;

- владеть понятиями: бесконечно большие числовые последовательности и бесконечно малые числовые последовательности; уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности.

- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

- исследовать функции на монотонность и экстремумы;

- строить графики и применять их к решению задач, в том числе с

параметром;

- владеть понятием: касательная к графику функции; уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями: первообразная, определённый интеграл; применять теорему Ньютона—Лейбница и её следствия для решения задач.

Учащийся получит возможность научиться:

- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной для решения задач; овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона—Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; уметь выполнять приближённые вычисления (методы решения уравнений, вычисления определённого интеграла);
- уметь применять приложение производной и определённого интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями: вторая производная, выпуклость графика функции; уметь исследовать функцию на выпуклость.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов

Учащийся научится:

- решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов, интерпретировать полученные результаты.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Учащийся научится:

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора; понятиями: генеральная совокупность и выборка; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей; вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей; иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределённых случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

Учащийся получит возможность научиться:

- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и

линейной регрессии;

- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и её уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятием: связность; уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по рёбрам, обходы рёбер и вершин графа;
- иметь представление об Эйлеровом и Гамильтоновом пути; иметь представление о трудности задачи нахождения Гамильтонова пути;
- владеть понятиями: конечные счётные множества; счётные множества; уметь применять их при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

Текстовые задачи

Учащийся научится:

- решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия

Учащийся научится:

- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать,

интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- представлять вписанные и описанные сферы и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- владеть понятиями о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- владеть понятиями о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

Учащийся получит возможность научиться:

- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях;
- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;

- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов

Учащийся научится:

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

Векторы и координаты в пространстве

Учащийся научится:

- владеть понятиями векторы и их координаты; уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

Учащийся получит возможность научиться:

- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История и методы математики

Учащийся научится:

- иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;
- использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач; на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Учащийся получит возможность научиться:

- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Содержание учебного предмета

10 класс

Алгебра и начала математического анализа

Элементы теории множеств и математической логики

Понятие множества. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множества. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами, их иллюстрации с помощью кругов Эйлера. *Счётные и несчётные множества.*

Истинные и ложные высказывания (утверждения), операции над высказываниями. Кванторы существования и всеобщности. *Алгебра высказываний.*

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера.

Умозаключения. Обоснование и доказательство в математике. Определения. Теоремы. *Виды доказательств. Математическая индукция.* Утверждения: обратное данному, *противоположное, обратное противоположному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Числа и выражения

Множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел. Радианная мера угла. Тригонометрическая окружность. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Тригонометрические формулы приведения и сложения, формулы двойного и половинного угла. Преобразование суммы и разности тригонометрических функций в произведение и обратные преобразования.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Число e . Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифмы.

Тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных и иррациональных выражений.

Метод математической индукции.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. Системы счисления, отличные от десятичных. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Основная теорема алгебры. Приводимые и неприводимые многочлены. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Уравнения и неравенства

Уравнение, являющееся следствием другого уравнения; уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений.

Тригонометрические, показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства. Типы уравнений. Решение уравнений и неравенств.

Метод интервалов для решения неравенств. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы тригонометрических, показательных, логарифмических и *иррациональных* неравенств.

Уравнения, системы уравнений с параметрами. *Неравенства с параметрами.*

Решение уравнений степени выше второй специальных видов. Формулы Виета. Теорема Безу. Диофантовы уравнения. Решение уравнений в комплексных числах.

Неравенства о средних. Неравенство Бернулли.

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. *Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.*

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Степенная, показательная, логарифмическая функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Геометрия

Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение

Аксиоматика стереометрии. Первые следствия аксиом. Построения в пространстве.

Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, параллельность и перпендикулярность двух плоскостей. Признаки параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей.

Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах.

Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Многогранные углы. Выпуклые многогранные углы.

Внутренние и граничные точки пространственных фигур. Понятия геометрического тела и его поверхности.

Многогранники и многогранные поверхности. Вершины, грани и рёбра многогранников. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Сечения многогранников плоскостями. Развёртки многогранных поверхностей.

Пирамида и её элементы. Тетраэдр. Правильная пирамида. Усечённая пирамида.

Призма и её элементы. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Правильные многогранники (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр, икосаэдр). Построение правильных многогранников. Двойственные правильные многогранники. Полуправильные (архимедовы) многогранники.

Измерение геометрических величин

Расстояние между двумя точками. Равенство и подобие фигур. Расстояние от точки до фигуры (в частности, от точки до прямой, от точки до плоскости). Расстояние между фигурами (в частности между прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями).

Углы: угол между плоскостями, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью.

Симметрия

Общее понятие о симметрии фигур. Элементы симметрии правильных пирамид и правильных призм, правильных многогранников.

11 класс

Алгебра и начала математического анализа

Числа и выражения

Множество комплексных чисел. Действия с комплексными числами. Комплексно сопряжённые числа. Модуль и аргумент числа. *Тригонометрическая форма комплексного числа.*

Функции

Функция и её свойства; нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодическая функция и её наименьший период. Чётные и нечётные функции.

Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, симметрия относительно координатных осей и начала координат.

Элементы математического анализа

Бесконечно малые и бесконечно большие числовые последовательности. Предел числовой последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.

Понятие предела функции в точке. *Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции.* Непрерывность функции.

Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса для непрерывных функций.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. *Применение производной в физике.* Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значения с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении прикладных задач, на максимум и минимум.*

Первообразная. Неопределённый интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Определённый интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объёмов тел вращения с помощью интеграла.

Дифференциальные уравнения первого и второго порядка.

Комбинаторика, вероятность и статистика, логика и теория графов

Правило произведения в комбинаторике. Соединения без повторений. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. *Соединения с повторениями.*

Вероятность события. Сумма вероятностей несовместных событий. Противоположные события. Условная вероятность. Независимые события. Произведение вероятностей независимых событий. Формула Бернулли. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Корреляция двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции.

Статистическая гипотеза. Статистические критерии. Статистическая значимость. Проверка простейших гипотез.

Основные понятия теории графов.

Геометрия

Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение

Конусы и цилиндры. Сечения конуса и цилиндра плоскостью, параллельной основанию. Конус и цилиндр вращения. Конические сечения (эллипс, гипербола, парабола). Сфера и шар. Пересечение шара и плоскости. Касание сферы и плоскости. Опорные плоскости пространственных фигур.

Измерение геометрических величин

Понятие объёма тела. Объёмы цилиндра и призмы, конуса и пирамиды, шара.

Объёмы подобных фигур.

Понятие площади поверхности. Площади поверхностей многогранников, цилиндров, конусов. Площадь сферы.

Преобразования. Симметрия

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. Центральное проектирование (перспектива).

Движения. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, симметрии относительно, точки, прямой и плоскости, поворот.

Элементы симметрии сферы и шара, цилиндров и конусов вращения.

Гомотетия и преобразования подобия.

Координаты и векторы

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Координаты середины отрезка. задания фигур уравнениями. Уравнения сферы и плоскости.

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Коллинеарные и компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости по двум неколлинеарным векторам. Разложение вектора в пространстве по трём некомпланарным векторам. Координаты вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

Содержание предмета по классам обучения отражено в тематическом планировании.

Формы организации учебной деятельности:

- уроки различных типов и форм;
- общеклассная дискуссия – коллективная работа класса по постановке учебных задач, обсуждению результатов;
- презентация – предъявление учащимися результатов самостоятельной работы;
- проверочная работа;
- проектирование в рамках уроков.

Учебно-тематический план

Алгебра и начала математического анализа 10 класс

№	Название раздела	Количество часов	Контрольные работы
1	Алгебра. 7-9 классы (повторение).	5	Контрольная (диагностическая) работа №1
2	Делимость чисел.	12	Контрольная работа №2
3	Многочлены. Алгебраические уравнения.	17	Контрольная работа №3
4	Степень с действительным показателем.	11	Контрольная работа №4
5	Степенная функция.	16	Контрольная работа №5
6	Показательная функция.	11	Контрольная работа №6
7	Логарифмическая функция.	17	Контрольная работа №7
8	Тригонометрические формулы.	24	Контрольная работа №8
9	Тригонометрические уравнения.	21	Контрольная работа №9
10	Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса	6	Итоговая контрольная работа
	Итого	140	10

11 класс

№	Название раздела	Количество часов	Контрольные работы
1	Тригонометрические функции	19	Контрольная работа №1
2	Производная и ее геометрический смысл	22	Контрольная работа №2
3	Применение производной к исследованию функций	16	Контрольная работа №3
4	Первообразная и интеграл	14	Контрольная работа №4
5	Комбинаторика	11	Контрольная работа №5
6	Элементы теории вероятностей	9	Контрольная работа №6

7	Комплексные числа	13	Контрольная работа №7
8	Повторение курса алгебры и начал математического анализа	27	Итоговая контрольная работа
	Итого	136	10

**Геометрия
10 класс**

№п\п	Тема	Кол-во часов	Контрольные работы	Зачеты
1	Некоторые сведения из планиметрии	12		
2	Введение	3		
3	Параллельность прямых и плоскостей	16	2	1
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	1	1
5	Многогранники	14	1	1
6	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	8		1
	Итого	70	4	4

11 класс

№п\п	Тема	Кол-во часов	Контрольные работы	Зачеты
1	Векторы в пространстве	6		1
2	Метод координат в пространстве. Движение	15	1	1
3	Цилиндр, конус и шар	16	1	1
4	Объемы тел	17	1	1
5	Повторение	14		1
	Итого	68	3	5

**Тематическое планирование
с определением основных видов учебной деятельности обучающихся**

**Алгебра и начала математического анализа
10 класс**

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Алгебра. 7-9 классы (повторение).	Строить отрицание предложенного высказывания. Находить множество истинности предложения с переменной. Понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования. Опровергать ложное утверждение, приводя контрпример. Использовать термины «необходимо» и «достаточно». Формулировать теорему, обратную данной, противоположную данной; теорему, противоположную обратной. Понимать, в чём состоит суть доказательства методом от противного
Делимость чисел.	Применять свойства суммы, разности и произведения чисел при решении задач. Находить остатки от деления различных числовых выражений (в частности, степеней) на натуральные числа. Доказывать свойства делимости на 3 и на 9. Демонстрировать применение признаков и свойств делимости при решении задач. Объяснять смысл понятия «сравнение» и теории сравнений. Приводить примеры применения свойств сравнений при решении задач на делимость. Использовать при решении задач изученные способы решения уравнений первой и второй степени с двумя неизвестными в целых числах
Многочлены. Алгебраические уравнения.	Выполнять деление уголком (или по схеме Горнера) многочлена. Раскладывать многочлен на множители. Оценивать число корней целого алгебраического уравнения (не выше четвёртой степени). Определять кратность корней многочлена (не выше четвёртой степени). Использовать умение делить многочлены с остатком для выделения целой части алгебраической дроби. Применять различные приёмы решения целых алгебраических уравнений (не выше четвёртой степени): подбор целых корней; разложение на множители (включая метод неопределённых коэффициентов); понижение степени; подстановка (замена переменной). Находить числовые промежутки, содержащие корни алгебраических уравнений. Сочетать точные и приближённые методы для решения вопросов о числе корней уравнения (на отрезке). Применять различные свойства решения систем уравнений, содержащих уравнения степени выше второй, для решения задач. Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля, находить биномиальные коэффициенты. Решать текстовые задачи с помощью составления уравнений, интерпретируя результат с учётом ограничений условия задачи
Степень с действительным показателем.	Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную дробь. Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Пояснять на

	<p>примерах понятие степени с любым действительным показателем. Применять правила действий с радикалами, выражениями со степенями с рациональным показателем (любым действительным показателем) при вычислениях и преобразованиях выражений. Доказывать тождества, содержащие корень натуральной степени и степени с любым действительным показателем, применяя различные способы. Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности</p>
<p>Степенная функция.</p>	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность). Строить схематически график степенной функции в зависимости от принадлежности показателя степени (в аналитической записи рассматриваемой функции) к одному из рассматриваемых числовых множеств (при показателях, принадлежащих множеству целых чисел, при любых действительных показателях) и перечислять её свойства.</p> <p>Определять, является ли функция обратной. Строить график сложной функции, дробнорациональной функции элементарными методами. Приводить примеры степенных функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Распознавать равносильные преобразования, преобразования, приводящие к уравнению следствию. Решать простейшие иррациональные уравнения, иррациональные неравенства и их системы. Распознавать графики и строить графики степенных функций, используя графопостроители, изучать свойства функций по их графикам. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих степенные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков степенных функций: параллельный перенос, растяб</p> <p>Иррациональные неравенства 1 3 Урок обобщения и систематизации знаний 1 2 Контрольная работа № 4 1 1 Продолжение 71 жение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства степенной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
<p>Показательная функция.</p>	<p>По графикам показательной функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры показательной функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. Решать простейшие показательные уравнения, неравенства и их системы. Решать показательные уравнения методами разложения на множители, способом</p>

	<p>замены неизвестного, с использованием свойств функции, решать уравнения, сводящиеся к квадратным, иррациональным. Решать показательные уравнения, применяя различные методы. Распознавать графики и строить график показательной функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам.</p> <p>Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика показательной функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства показательной функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
<p>Логарифмическая функция.</p>	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода. По графику логарифмической функции описывать её свойства (монотонность, ограниченность). Приводить примеры логарифмической функции (заданной с помощью формулы или графика), обладающей заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснить смысл перечисленных свойств. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств.</p> <p>Решать простейшие логарифмические уравнения, логарифмические неравенства и их системы. Решать логарифмические уравнения различными методами. Распознавать графики и строить график логарифмической функции, используя графопостроители, изучать свойства функции по графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих логарифмическую функцию, и проверять их. Выполнять преобразования графика логарифмической функции: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат (построение графиков с модулями, построение графика обратной функции). Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>
<p>Тригонометрические формулы.</p>	<p>Переводить градусную меру в радианную и обратно. Находить на окружности положение точки, соответствующей данному действительному числу. Находить знаки значений синуса, косинуса, тангенса числа. Выявлять зависимость между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла. Применять данные зависимости для доказательства тождества, в частности на определённых множествах.</p> <p>Применять при преобразованиях и вычислениях формулы связи тригонометрических функций углов α и $-\alpha$, формулы сложения, формулы двойных и половинных углов, формулы приведения, формулы суммы и разности синусов, суммы и разности косинусов, произведения синусов и косинусов. Доказывать тождества, применяя различные методы, используя все изученные формулы. Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>

	сложности
Тригонометрические уравнения.	Находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа, грамотно формулируя определение. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Решать тригонометрические уравнения: линейные относительно синуса, косинуса, тангенса угла (числа), сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного, сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители. Решать однородные (первой и второй степени) уравнения относительно синуса и косинуса, а также сводящиеся к однородным уравнениям. Использовать метод вспомогательного угла. Применять метод предварительной оценки левой и правой частей уравнения. Уметь применять несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности. Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности

11 класс

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Тригонометрические функции	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например, ограниченности). Разъяснять смысл перечисленных свойств. Изображать графики сложных функций с помощью графопостроителей, описывать их свойства. Решать простейшие тригонометрические неравенства, используя график функции. Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики элементарных функций, используя графопостроители, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их. Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси ординат. Применять другие элементарные способы построения графиков
Производная и ее геометрический смысл	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснять, является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющихся непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент

	<p>касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Находить производные элементарных функций. Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции $y = f(kx + b)$. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Объяснять и иллюстрировать понятие предела функции в точке. Приводить примеры функций, не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Вычислять значение производной функции в точке (по определению). Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач</p>
<p>Применение производной к исследованию функций</p>	<p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает) на указанном промежутке. Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач</p>
<p>Первообразная и интеграл</p>	<p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = x^p$, где $p \in \mathbb{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x) + g(x)$, $kf(x)$ и $f(kx + b)$. Вычислять площади криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона—Лейбница. Находить приближённые значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интеграла</p>
<p>Комбинаторика</p>	<p>Применять при решении задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчёта числа размещений, перестановок и сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящиеся к подсчёту числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную</p>

	степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля
Элементы теории вероятностей	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определения суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Знать строгое определение независимости двух событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли
Комплексные числа	Выполнять вычисления с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Изображать комплексные числа точками на комплексной плоскости. Интерпретировать на комплексной плоскости сложение и вычитание комплексных чисел. Находить корни квадратных уравнений с действительными коэффициентами. Применять различные формы записи комплексных чисел: алгебраическую, тригонометрическую и показательную. Выполнять действия с комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление, возведение в натуральную степень, извлечение корня степени n , выбирая подходящую форму записи комплексных чисел. Переходить от алгебраической записи комплексного числа к тригонометрической и к показательной, от тригонометрической и показательной формы к алгебраической. Доказывать свойства комплексно сопряжённых чисел. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры. Находить многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни. Находить многочлен наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни

Геометрия
10 класс

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Некоторые сведения из планиметрии	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул. Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи,

	<p>используя выведенные формулы.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чева и использовать их при решении задач</p> <p>Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке</p>
Введение	<p>Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки</p> <p>Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые</p>
Параллельность прямых и плоскостей	<p>Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей</p> <p>Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними</p> <p>Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач</p> <p>Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже</p>
Перпендикулярность прямых и плоскостей	<p>Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей</p>

	<p>прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости</p> <p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной, что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми; формулировать и доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, не перпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость</p> <p>Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве</p>
<p>Многогранники</p>	<p>Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что</p>

	<p>называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой</p> <p>Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о свойствах её боковых рёбер и боковых граней и теорему 79 о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже</p> <p>Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»</p>
--	---

11 класс

Содержание материала	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Цилиндр, конус и шар	<p>Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром</p> <p>Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы 81</p>

	<p>для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом</p> <p>Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения</p>
Объёмы тел	<p>Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p> <p>Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел</p> <p>Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел</p>
Векторы в пространстве	<p>Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин</p> <p>Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами</p> <p>Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некомпланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач</p>
Метод координат в	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в

<p>пространстве. Движение</p>	<p>пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке</p> <p>Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору, и формулу расстояния от точки до плоскости; применять векторно-координатный метод при решении геометрических задач</p> <p>Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач</p>
-------------------------------	--

Примерное календарно-тематическое планирование
Алгебра и начала математического анализа 10 класс (4 часа в неделю, всего 140 часов)

№	Тема урока	Кол-во часов	Содержание	Дата		Форма контроля
				план	факт	
Повторение. Алгебра 7-9 класс (5 ч.)						
1	Повторение по теме: Уравнения и неравенства.	1	Преобразовывать и упрощать выражения, содержащие алгебраические дроби; использовать формулы сокращенного умножения. Выбирать и применять наиболее подходящие способы для решения линейных уравнений и систем уравнений.			Устный опрос по карточкам
2	Повторение по теме: Функции	1	Формулировать понятие линейной функции; называть свойства линейной функции, строить график линейной функции. Формулировать определение функции, области определения, множества значений; определять возрастание и убывание функции, ее чётность и нечётность, ограниченность			Устный опрос по карточкам
3	Повторение по теме: Начало статистики.	1	Формулировать определения арифметической и геометрической прогрессий, пользоваться формулой сложных процентов при решении задач прикладного характера Формулировать понятия моды, медианы, среднего арифметического, размаха, относительной частоты события.			Устный опрос по карточкам
4	Повторение по теме: Множества. Логика.	1	Строить отрицание предположенного высказывания (упражнение 225), находить множество истинности предложения с переменной (№ 227); понимать смысл записей, использующих кванторы общности и существования (№ 228); опровергать ложное утверждение, приводя контрпример (№ 233); формулировать теорему, обратную данной (№ 231); осмысленно использовать термины «необходимо» и «достаточно»; отвечают на вопросы, приведенные в конце параграфа			Устный опрос по карточкам
5	Контрольная работа №1 по теме «Повторение курса алгебры 7-9	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Алгебра. 7-9 классы (повторение)».			Контроль ная

классов»					работа
Делимость чисел(12 ч.)					
6	Анализ контрольной работы. Понятие делимости. Деление суммы и произведения.	1	Формулировать и применять свойства делимости чисел при выполнении упражнений типа 1—3		Дифференцированный контроль
7	Понятие делимости. Деление суммы и произведения.	1	Формулировать и применять свойства делимости чисел при выполнении упражнений типа 1—3		Текущий контроль
8	Деление с остатком.	1	Решать упражнения типа 9 (2), 10.		Текущий контроль
9	Деление с остатком.	1	Решать упражнения типа 9 (2), 10.		Текущий контроль
10	Признаки делимости.	1	Применять признаки делимости и свойства делимости при решении заданий типа 18, 20, 21.		Текущий контроль
11	Признаки делимости.	1	Применять признаки делимости и свойства делимости при решении заданий типа 18, 20, 21.		Самостоятельная работа
12	Сравнения.	1	Использовать способы сравнения по модулю для доказательства деления одного числа на другое.		Текущий контроль
13	Сравнения.	1	Использовать способы сравнения по модулю для доказательства деления одного числа на другое.		Текущий контроль
14	Решение уравнений в целых числах.	1	Выбирать подходы к решению в целых числах уравнений типа 29 (2), 31, уметь обосновывать отсутствие целочисленных решений в уравнениях типа 30 (1).		Дифференцированный контроль
15	Решение уравнений в целых числах.	1	Выбирать подходы к решению в целых числах уравнений типа 29 (2), 31, уметь обосновывать отсутствие целочисленных решений в уравнениях типа 30 (1).		Текущий контроль
16	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Делимость чисел»	1	Обобщение и систематизация знаний по теме «Делимость чисел»		Текущий контроль
17	Контрольная работа №2 по теме «Делимость чисел»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Делимость чисел».		Контрольная работа
Многочлены. Алгебраические уравнения (17 ч.)					

18	Анализ контрольной работы. Многочлен от одного переменного	1	Формулируют алгоритм деления многочленов при выполнении упражнений типа 2, 4,6			Текущий контроль
19	Многочлен от одного переменного	1	Формулируют алгоритм деления многочленов при выполнении упражнений типа 2, 4,6			Текущий контроль
20	Схема Горнера	1	Выполнять действия над многочленами; Применять теорию многочленов к нахождению корней рационального уравнения с целыми коэффициентами;			Дифференцированный контроль
21	Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу	1	Выполнять действия над многочленами; Применять теорию многочленов к нахождению корней рационального уравнения с целыми коэффициентами;			Текущий контроль
22	Алгебраическое уравнение. Следствия из теоремы Безу	1	Знать биномиальную формулу Ньютона, формулу общего члена разложения и уметь выполнять упражнения типа 62, 63			Текущий контроль
23	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1	Применение различных приемов решения целых алгебраических уравнений и систем уравнений. Подбор целых корней. Разложение на множители			Дифференцированный контроль
24	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1	Применение различных приемов решения целых алгебраических уравнений и систем уравнений. Подбор целых корней. Разложение на множители			Дифференцированный контроль
25	Решение алгебраических уравнений разложением на множители	1	Применение различных приемов решения целых алгебраических уравнений и систем уравнений. Подбор целых корней. Разложение на множители			Самостоятельная работа
26	Симметричные многочлены.	1	Понижение степени многочлена. Подстановка. Замена переменной			Дифференцированный контроль
27	Многочлены от нескольких переменных	1	Сочетать точные и приближенные методы для решения вопросов о числе корней уравнения			Текущий контроль
28	Формулы сокращенного умножения для старших	1	Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля. Находить биномиальные			Текущий контроль

	степеней. Бином Ньютона.		коэффициенты			
29	Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона.	1	Возводить двучлен в натуральную степень. Пользуясь треугольником Паскаля. Находить биномиальные коэффициенты			Дифференцированный контроль
30	Системы уравнений	1	Применение различных приемов решения целых алгебраических уравнений и систем уравнений			Дифференцированный контроль
31	Решение систем нелинейных уравнений способами подстановки и сложением.	1	Выполнять деление уголком, раскладывать многочлен на множители. Решать текстовые задачи с помощью составления систем уравнений, интерпретируя результат с учетом ограничений условия задачи			Самостоятельная работа
32	Решение систем уравнений способами деления уравнений и введение вспомогательных переменных.	1				Дифференцированный контроль
33	Урок обобщения по теме: «Многочлены. Алгебраические уравнения».	1				Текущий контроль
34	Контрольная работа №3 по теме «Многочлены. Алгебраические уравнения»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Многочлены. Алгебраические уравнения».			Контрольная работа
Степень с действительным показателем (11ч.)						
35	Анализ контрольной работы. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.	1	Формулировать определение действительного числа, предела последовательности; определять значения выражений. Формулировать определение геометрической прогрессии, БУГП; применять формулу суммы БУГП.			Дифференцированный контроль
36	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Понятие о пределе.	1	Переводить бесконечную десятичную дробь в обыкновенную, используя формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.			Текущий контроль
37	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Понятие о пределе.	1	Переводить бесконечную десятичную дробь в обыкновенную, используя формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.			
38	Арифметический корень	1	Формулируют понятие арифметического корня n-ой степени и			Дифферен

	натуральной степени		его свойства, доказывают свойства корня натуральной степени, уметь выполнять действия с корнями			цированный контроль
39	Арифметический корень натуральной степени	1	Формулируют понятие арифметического корня n-ой степени и его свойства, доказывают свойства корня натуральной степени, уметь выполнять действия с корнями			Текущий контроль
40	Упрощение выражений, содержащих арифметический корень натуральной степени.	1	Формулируют понятие арифметического корня n-ой степени и его свойства, доказывают свойства корня натуральной степени, уметь выполнять действия с корнями			Самостоятельная работа
41	Степень с рациональным показателем.	1	Применять различные способы для нахождения значения степени с рациональным показателем.			Дифференцированный контроль
42	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	1	Находить значение степени с рациональным показателем, преобразовывать выражения, используя свойства степени с рациональным показателем.			Текущий контроль
43	Свойства степени с действительным показателем.	1	Формулировать свойства степени с действительным показателем.			Самостоятельная работа
44	Упрощение выражений, содержащих степени с рациональным и действительным показателем.	1	Формулировать свойства степени с действительным показателем; преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Находить значение степени с рациональным показателем, преобразовывать выражения, сравнивать значения степеней.			Текущий контроль
45	Контрольная работа №4 по теме «Степень с действительным показателем»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Степень с действительным показателем».			Контрольная работа
Степенная функция (16 ч.)						
46	Анализ контрольной работы. Степенная функция, ее свойства и график.	1	Описание свойств степенной функции.			Текущий контроль
47	Степенная функция, ее свойства и график.	1	Описание свойств степенной функции.			Текущий контроль
48	Решение задач по теме	1	Использование свойств степенной функции для построения			Самостоятельная работа

	«Степенная функция, ее свойства и график»		графиков более сложных видов степенной функций Исследование функции и построение ее графика			ельная работа
49	Взаимно обратные функции Сложная функции	1	Формулировать понятие обратимой функции. Исследование функции и построение графиков обратимых функций.			Дифференцированный контроль
50	Взаимно обратные функции Сложная функции	1	Формулировать понятие обратимой функции. Исследование функции и построение графиков обратимых функций.			Текущий контроль
51	Взаимно обратные функции Сложная функции	1	Формулировать понятие обратимой функции. Исследование функции и построение графиков обратимых функций.			Дифференцированный контроль
52	Дробно – линейная функция.	1	Строить графики дробно-линейной функции, находить их горизонтальные и вертикальные асимптоты.			Текущий контроль
53	Равносильные уравнения и неравенства.	1	При решении уравнений выполнять преобразования, приводящие к уравнениям-следствиям. Понимать, что при решении неравенства можно выполнять только равносильные преобразования.			Дифференцированный контроль
54	Равносильные уравнения и неравенства.	1	При решении уравнений выполнять преобразования, приводящие к уравнениям-следствиям. Понимать, что при решении неравенства можно выполнять только равносильные преобразования.			Текущий контроль
55	Равносильные уравнения и неравенства.	1	При решении уравнений выполнять преобразования, приводящие к уравнениям-следствиям. Понимать, что при решении неравенства можно выполнять только равносильные преобразования.			Тестирование
56	Иррациональные уравнения Решение иррациональных уравнений	1	Решать иррациональные уравнения.			Самостоятельная работа
57	Решение иррациональных уравнений	1				Текущий контроль
58	Иррациональные неравенства. Решение иррациональных	1	Решать простейшие иррациональные неравенства.			Текущий контроль

	неравенств.					
59	Иррациональные неравенства. Решение иррациональных неравенств.	1	Решать простейшие иррациональные неравенства.			Текущий контроль
60	Обобщение по теме « Степенная функция »	1	Решать стандартные задачи по указанной теме.			Текущий контроль
61	Контрольная работа №5 по теме « Степенная функция»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Степенная функция».			Контрольная работа
Показательная функция (11ч.)						
62	Анализ контрольной работы. Показательная функция, ее свойства и график	1	Описание свойств показательной функции. Применение свойств показательной функции для построения графика.			Текущий контроль
63	Решение задач по теме «Показательная функция, ее свойства и график.	1	Применение свойств для графического решения комбинированных уравнений.			Текущий контроль
64	Показательные уравнения. Решение показательных уравнений.	1	Решать простейшие показательные уравнения.			Текущий контроль
65	Решение показательных уравнений.	1	Решать показательные уравнения; находить; применять методы замены переменных, разложения на множители, графический метод; называть и применять свойства степеней.			Самостоятельная работа
66	Показательные неравенства.	1	Формулировать свойства, применяемые для решения показательных неравенств.			Текущий контроль
67	Решение показательных неравенств.	1	Формулировать и применять равносильные переходы для показательных неравенств; применять свойства степеней.			Текущий контроль
68	.Системы показательных уравнений.	1	Применять свойства степеней; сводить сложные показательные уравнения и неравенства к простым; применять методы интервалов, замены переменной.			Текущий контроль
69	Системы показательных неравенств.	1	Применять свойства степеней; сводить сложные показательные уравнения и неравенства к простым; применять методы интервалов, замены переменной.			Самостоятельная работа
70	Обобщение по теме «Показательная функция»	1	Выбирать и применять наиболее подходящие способы для решения показательных уравнений, неравенств, систем.			Текущий контроль

71	Контрольная работа №6 по теме «Показательная функция»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Показательная функция».			Контрольная работа
72	Урок коррекции знаний. Анализ контрольной работы	1	Решение заданий в которых допущены ошибки.			Текущий контроль
Логарифмическая функция(17 ч.)						
73	Логарифмы.	1	Формулировать понятие логарифма; называть, записывать и применять основное логарифмическое тождество; вычислять значения логарифмических выражений.			Дифференцированный контроль
74	Решение задач по теме «Логарифмы»	1				Текущий контроль
75	Свойства логарифмов	1	Формулировать и доказывать основные свойства логарифмов; преобразовывать выражения, используя свойства логарифмов.			Дифференцированный контроль
76	Свойства логарифмов	1				Текущий контроль
77	Решение задач по теме «Свойства логарифмов»	1	Знать свойства логарифмов. Применять свойства.			Самостоятельная работа
78	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	1	Формулировать понятие десятичного и натурального логарифма; называть, записывать и применять основное логарифмическое тождество; вычислять значения логарифмических выражений.			Дифференцированный контроль
79	Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода.	1	Находить значения десятичных и натуральных логарифмов по таблице Брадиса.			Текущий контроль
80	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1	Знание основных свойств логарифмической функции, умение строить график логарифмической функции с заданным основанием.			Дифференцированный контроль
81	Логарифмическая функция, ее свойства и график	1	Находить область определения и область значений логарифмической функции; схематично чертить график.			Текущий контроль

82	Логарифмические уравнения.	1	Преобразовывать выражения, используя свойства логарифмов.			Дифференцированный контроль
83	Решение логарифмических уравнений.	1	Применять методы потенцирования, логарифмирования, замены переменной при решении логарифмических уравнений.			Текущий контроль
84	Решение логарифмических уравнений	1				Самостоятельная работа
85	Логарифмические неравенства.	1	Находить область определения и множество значений функций; применять равносильные переходы для логарифмических неравенств; применять графический способ решения логарифмических уравнений и неравенств.			Дифференцированный контроль
86	Решение логарифмических неравенств.	1				Текущий контроль
87	Решение логарифмических неравенств.	1				Дифференцированный контроль
88	Решение задач к главе «Логарифмическая функция»	1	Выбирать и применять наиболее подходящие способы для решения логарифмических уравнений и неравенств.			Текущий контроль
89	Контрольная работа №7 по теме «Логарифмическая функция»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Логарифмическая функция».			Контрольная работа
Тригонометрические формулы (24ч.)						
90	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	1	Формулировать понятие и градусную меру одной радианы, периода функции; переводить радианы в градусы и градусы в радианы; решать задачи на нахождение углов; называть значения синуса, косинуса и тангенса табличных углов.			Текущий контроль
91	Поворот точки вокруг начала координат Об измерении углов на практике.	1	Формулировать понятия синуса, косинуса, тангенса и котангенса; отмечать на единичной окружности соответствующие значениям синуса, косинуса, тангенса и котангенса точки; находить значения тригонометрических функций.			Дифференцированный контроль
92	Определение синуса, косинуса и	1				Дифферен

	тангенса угла					цированн ый контроль
93	Знаки синуса, косинуса и тангенса.	1	Определять четверти, к которым принадлежат углы; определять знаки тригонометрических функций.			Дифферен цированн ый контроль
94	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1	Формулировать основное тригонометрическое тождество; выводить значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса через ОТТ.			Дифферен цированн ый контроль
95	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла.	1				Дифферен цированн ый контроль
96	Тригонометрические тождества	1	Доказывать или опровергать тригонометрические тождества; упрощать тригонометрические выражения; использовать ОТТ; преобразовывать выражения; находить значения выражений.			Дифферен цированн ый контроль
97	Доказательство тригонометрических тождеств.	1				Дифферен цированн ый контроль
98	Преобразование тригонометрических тождеств.	1				Дифферен цированн ый контроль
99	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$.	1	Формулировать и доказывать свойства тригонометрических функций отрицательных углов; решать задачи на нахождение тригонометрических функций отрицательных углов.			Самостоят ельная работа
100	Формулы сложения	1	Формулировать, доказывать и применять формулы сложения; упрощать выражения.			Дифферен цированн ый контроль

101	Применение формул сложения при вычислениях.	1			Тестирование
102	Упрощение тригонометрических выражений с помощью формул сложения.	1			Дифференцированный контроль
103	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1	Формулировать, выводить и использовать формулы двойных и половинных углов.		Дифференцированный контроль
104	Синус, косинус, и тангенс половинного угла	1			Самостоятельная работа
105	Формулы приведения	1	Формулировать, доказывать и применять формулы приведения; упрощать выражения.		Дифференцированный контроль
106	Применение формул приведения.	1			Дифференцированный контроль
107	Сумма и разность синусов.	1	Выводить и использовать формулы сложения и разности синусов и косинусов.		Дифференцированный контроль
108	Сумма и разность косинусов	1			Самостоятельная работа
109	Произведение синусов и косинусов	1	Использовать все тригонометрические формулы; преобразовывать и упрощать выражения; находить значения выражений.		Дифференцированный контроль
110	Произведение синусов и косинусов	1			Дифференцированный контроль

						ый контроль
111	Упрощение тригонометрических выражений с помощью тригонометрических формул.	1				Дифференцированный контроль
112	Обобщение знаний по теме «Тригонометрические формулы»	1				Дифференцированный контроль
113	Контрольная работа №8 по теме «Тригонометрические формулы»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Тригонометрические формулы».			Контрольная работа
Тригонометрические уравнения (21 ч.)						
114	Анализ контрольной работы. Арккосинус числа.	1	Формулировать понятие арккосинуса; называть область определения арккосинуса; находить значения арккосинуса; применять свойства арккосинуса.			Дифференцированный контроль
115	Уравнение $\cos x = a$	1				Дифференцированный контроль
116	Арксинус числа.	1	Формулировать понятие арксинуса; называть область определения арксинуса; находить значения арксинуса; применять свойства арксинуса.			Дифференцированный контроль
117	Уравнение $\sin x = a$	1				Дифференцированный контроль
118	Арктангенс числа.	1	Формулировать понятие арктангенса; называть область определения арктангенса; находить значения арктангенса; применять свойства арктангенса.			Дифференцированный контроль

119	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1				Дифференцированный контроль
120	Решение простейших тригонометрических уравнений	1				Дифференцированный контроль
121	Уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	1	Использовать ОТТ; заменять тригонометрические функции на переменные.			Дифференцированный контроль
122	Решение уравнений, сводящихся к алгебраическим.	1				Самостоятельная работа
123	Уравнения, однородные относительно $\sin x$ и $\cos x$	1	Формулировать понятие однородных уравнений; называть и применять алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений.			Дифференцированный контроль
124	Решение однородных тригонометрических уравнений.	1				Дифференцированный контроль
125	Уравнение, линейное относительно $\sin x$ и $\cos x$	1	Формулировать и применять метод введения вспомогательного угла; применять алгоритм решения однородных тригонометрических уравнений.			Дифференцированный контроль
126	Уравнение, линейное относительно $\sin x$ и $\cos x$	1	Решать тригонометрические уравнения, линейные относительно синус и косинус			Дифференцированный контроль
127	Решение уравнений методом замены неизвестного.	1	Называть и применять алгоритм решения уравнений с помощью разложения на множители, заменой переменной, методом оценки правой и левой частей уравнений;			Дифференцированный контроль

			использовать тригонометрические формулы.			контроль
128	Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения.	1				Дифференцированный контроль
129	Системы тригонометрических уравнений	1	Решать системы тригонометрических уравнений			Дифференцированный контроль
130	Решение систем тригонометрических уравнений	1				Самостоятельная работа
131	Тригонометрические неравенства	1	Решать тригонометрические неравенства			Дифференцированный контроль
132	Решение тригонометрических неравенств.	1				Дифференцированный контроль
133	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Формулировать понятие периода функции; сравнивать значения тригонометрических функций; отмечать точки и промежутки на координатной прямой и единичной окружности; называть виды промежутков и способы их обозначения.			Текущий контроль
134	Контрольная работа №9 по теме «Тригонометрические уравнения»	1	Продемонстрировать степень усвоения темы «Тригонометрические уравнения».			Контрольная работа
Повторение курса алгебры 10 класса(6ч.)						
135	Анализ контрольной работы. Повторение темы «Показательные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения и неравенства»	1	Решать показательные уравнения и неравенства. Решать иррациональные уравнения и неравенства			Текущий контроль

136	Повторение темы «Логарифмы. Решение логарифмических уравнений и неравенств»	1	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы. Решать логарифмические уравнения и неравенства.			Текущий контроль
137	Повторение темы «Тригонометрические уравнения»	1	Решать тригонометрические уравнения.			Текущий контроль
138	Итоговая контрольная работа	1	Продемонстрировать степень усвоения учебного материала за курс 10 класса			Контроль ная работа
139	Анализ контрольной работы	1	Выполнение заданий в которых допущены ошибки			Текущий контроль
140	Итоговое повторение	1	Повторение материала за курс алгебры и начал математического анализа 10 класса			Текущий контроль

Примерное календарно-тематическое планирование
Алгебра и начала математического анализа 11 класс (4 часа в неделю, всего 136 часов)

№	Тема урока	Кол-во часов	Содержание	Дата		Форма контроля
				план	факт	
Повторение материала за курс 10 класса (3 ч.)						
1	Повторение по теме: Преобразование логарифмических и тригонометрических уравнений.	1	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения.			Устный опрос по карточкам
2	Повторение по теме: Уравнения.	1	Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса			Устный опрос по карточкам
3	Повторение по теме: Неравенства.	1	Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса			Устный опрос по карточкам
Тригонометрические функции (19 ч.)						
4	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1	Учащиеся должны знать основные свойства тригонометрических функций, уметь строить их графики и распознавать функции по данному графику, уметь отвечать на вопросы к главе, а также решать задачи типа 108—116 и из рубрики «Проверь себя!».			Фронтальный опрос
5	Область определения и множество значений тригонометрических функций	1				Фронтальный опрос
6	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1				Самостоятельная работа
7	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1				Фронтальный опрос
8	Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	1				Самостоятельная работа
9	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	1				Фронтальный опрос
10	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	1				Фронтальный опрос
11	Свойства функции $y=\cos x$ и её график	1				Фронтальный опрос

12	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	1			й опрос
13	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	1			Фронтальный опрос
14	Свойства функции $y=\sin x$ и её график	1			Самостоятельная работа
15	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и её график	1			Фронтальный опрос
16	Свойства функции $y=\operatorname{ctg} x$ и её график	1			Самостоятельная работа
17	Обратные тригонометрические функции	1			Фронтальный опрос
18	Обратные тригонометрические функции	1			Фронтальный опрос
19	Обратные тригонометрические функции	1			Фронтальный опрос
20	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Самостоятельная работа
21	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Фронтальный опрос
22	Контрольная работа №1 по теме «Тригонометрические функции»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Фронтальный опрос
Производная и ее геометрический смысл (22ч.)					
23	Анализ контрольной работы. Предел последовательности	1	Учащиеся должны знать определение производной, основные правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций, приведенные в учебнике; понимать геометрический смысл производной; уметь записывать уравнение касательной к графику функции в заданной точке, решать упражнения типа 104—110, 94. Иметь представление о пределе последовательности, пределе и		Фронтальный опрос
24	Предел последовательности	1			Фронтальный опрос
25	Предел последовательности	1			Фронтальный опрос
26	Предел функции	1			Фронтальный опрос
27	Предел функции	1			Фронтальный опрос

28	Непрерывность функции	1	непрерывности функции и уметь решать упражнения типа 119—121, 116—118, 128.			Самостоятельная работа	
29	Определение производной	1				Фронтальный опрос	
30	Определение производной	1				Фронтальный опрос	
31	Правила дифференцирования	1				Фронтальный опрос	
32	Правила дифференцирования	1				Фронтальный опрос	
33	Правила дифференцирования	1				Самостоятельная работа	
34	Производная степенной функции	1				Фронтальный опрос	
35	Производная степенной функции	1				Фронтальный опрос	
36	Производные элементарных функций	1				Фронтальный опрос	
37	Производные элементарных функций	1				Самостоятельная работа	
38	Производные элементарных функций	1				Фронтальный опрос	
39	Геометрический смысл производной	1				Фронтальный опрос	
40	Геометрический смысл производной	1				Фронтальный опрос	
41	Геометрический смысл производной	1				Фронтальный опрос	
42	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1		Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Фронтальный опрос
43	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1		Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Фронтальный опрос

44	Контрольная работа №2 по теме: «Производная и её геометрический смысл»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
Применение производной к исследованию функций (16 ч.)						
45	Анализ контрольной работы. Возрастание и убывание функции	1	Учащиеся должны знать, какие свойства функции выявляются с помощью производной; уметь строить графики функций в упражнениях типа 57, 58, решать задачи нахождения наибольшего (наименьшего) значения функции типа 59, 60, 67, 68, 71.			Фронтальный опрос
46	Возрастание и убывание функции	1				Фронтальный опрос
47	Экстремумы функции	1				Фронтальный опрос
48	Экстремумы функции	1				Фронтальный опрос
49	Наибольшее и наименьшее значения функции	1				Фронтальный опрос
50	Наибольшее и наименьшее значения функции	1				Самостоятельная работа
51	Наибольшее и наименьшее значения функции	1				Фронтальный опрос
52	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1				Фронтальный опрос
53	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба	1				Фронтальный опрос
54	Построение графиков функций	1				Фронтальный опрос
55	Построение графиков функций	1				Фронтальный опрос
56	Построение графиков функций	1				Самостоятельная работа
57	Построение графиков функций	1				Фронтальный опрос
58	Урок обобщения и систематизации знаний	1		Применение полученных теоретических		

	по теме «Применение производной к исследованию функции»		знаний к решению задач			й опрос
59	Контрольная работа №3 по теме «Применение производной к исследованию функции»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
60	Анализ контрольной работы.	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Фронтальный опрос
Первообразная и интеграл (14 ч.)						
61	Первообразная	1	Учащиеся должны знать правила нахождения первообразных основных элементарных функций, формулу Ньютона — Лейбница и уметь их применять к вычислению площадей криволинейных трапеций при решении задач типа 39, 40 (1, 2), 41 и из рубрики «Проверь себя!». Уметь решать задачи типа 40, 44, 45 (1, 2).			Фронтальный опрос
62	Первообразная	1				Фронтальный опрос
63	Правила нахождения первообразных	1				Фронтальный опрос
64	Правила нахождения первообразных	1				Самостоятельная работа
65	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	1				Фронтальный опрос
66	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	1				Фронтальный опрос
67	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1				Фронтальный опрос
68	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1				Самостоятельная работа
69	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	1				Фронтальный опрос
70	Применение интегралов для решения физических задач.	1				Фронтальный опрос
71	Простейшие дифференциальные уравнения.	1				Фронтальный опрос
72	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Самостоятельная работа
73	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Применение полученных теоретических			Фронтальный

	по теме «Первообразная и интеграл»		знаний к решению задач			й опрос
74	Контрольная работа №4 по теме «Первообразная и интеграл»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
Комбинаторика (11 ч.)						
75	Анализ контрольной работы. Математическая индукция.	1	Учащиеся должны уметь решать упражнения типа 15, 21, 24, 37, 49, 53, 69			Фронтальный опрос
76	Правило произведения. Размещения с повторениями.	1				Фронтальный опрос
77	Правило произведения. Размещения с повторениями.	1				Самостоятельная работа
78	Перестановки	1				Фронтальный опрос
79	Перестановки	1				Фронтальный опрос
80	Размещения без повторений	1				Фронтальный опрос
81	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1				Фронтальный опрос
82	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1				Фронтальный опрос
83	Сочетания без повторений и бином Ньютона	1				Самостоятельная работа
84	Урок обобщения и систематизации знаний	1		Применение полученных теоретических знаний к решению задач		
85	Контрольная работа №5 по теме «Комбинаторика»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
Элементы теории вероятностей (9ч.)						
86	Анализ контрольной работы. Вероятность события	1	Учащиеся должны уметь находить вероятности случайных событий с помощью классического определения вероятности при решении упражнений типа 5, 7; иметь представление о сумме и произведении двух событий, уметь находить вероятность			Фронтальный опрос
87	Вероятность события	1				Фронтальный опрос
88	Сложение вероятностей	1				Фронтальный

			противоположного события (решать упражнения типа 16)			й опрос
89	Сложение вероятностей	1				Самостоятельная работа
90	Условия вероятности. Независимые события.	1				Фронтальный опрос
91	Вероятность произведения независимых событий	1				Фронтальный опрос
92	Формула Бернулли	1				Фронтальный опрос
93	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Фронтальный опрос
94	Контрольная работа №6 по теме «Элементы теории вероятностей»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
Комплексные числа (13ч.)						
95	Анализ контрольной работы. Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления			Фронтальный опрос
96	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел	1	Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление			Фронтальный опрос
97	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	1	комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Доказывать свойства			Фронтальный опрос
98	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	1	комплексно сопряжённых чисел. Интерпретировать на комплексной плоскости арифметические действия с комплексными			Фронтальный опрос
99	Комплексно сопряжённые числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	1	числами. Формулировать основную теорему алгебры. Выводить простейшие следствия из основной теоремы алгебры. Находить			Самостоятельная работа
100	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1	многочлен наименьшей степени, имеющий заданные корни. Находить многочлен			Фронтальный опрос

101	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1	наименьшей степени с действительными коэффициентами, имеющий заданные корни 7 Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения			Фронтальный опрос
102	Тригонометрическая форма комплексного числа	1				Фронтальный опрос
103	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1				Фронтальный опрос
104	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра	1				Фронтальный опрос
105.	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным	1				Самостоятельная работа
106	Извлечение корня из комплексного числа	1				Фронтальный опрос
107	Урок обобщения и систематизации знаний	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Фронтальный опрос
108	Контрольная работа №7 по теме «Комплексные числа»	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
109	Анализ контрольной работы.	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Фронтальный опрос
Итоговое повторение курса алгебры и начала математического анализа (27 ч.)						
110	Повторение. Вычисления и преобразования. Делимость чисел. НОД и НОК нескольких натуральных чисел. Задачи на проценты.	1	Владения понятием степени с рациональным показателем, умение выполнять тождественные преобразования и находить их значения. Умения выполнять тождественные преобразования тригонометрических, иррациональных, показательных, логарифмических выражений. Умения решать системы уравнений, содержащих одно или два уравнения (логарифмических, иррациональных,			Фронтальный опрос
111	Повторение. Вычисления и преобразования. Делимость чисел. НОД и НОК нескольких натуральных чисел. Задачи на проценты.	1				Фронтальный опрос
112	Повторение. Числовые неравенства и числовые промежутки. Упрощение алгебраических выражений.	1				Фронтальный опрос
113	Повторение. Числовые неравенства и числовые промежутки. Упрощение	1				Фронтальный опрос

	алгебраических выражений.		тригонометрических); решать неравенства с одной переменной на основе свойств функции.			
114	Повторение. Преобразование логарифмических выражений.	1	Умения использовать несколько приемов при решении уравнений; решать уравнения с использованием равносильности уравнений; использовать график функции при решении неравенств (графический метод).			Фронтальный опрос
115	Повторение. Преобразование логарифмических выражений.	1	Умения находить производную функции; множество значений функции; область определения сложной функции; использовать четность и нечетность функции.			Фронтальный опрос
116	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	1	Умения исследовать свойства сложной функции; использовать свойство периодичности функции для решения задач; читать свойства функции по графику и распознавать графики элементарных функций			Фронтальный опрос
117	Повторение. Преобразование тригонометрических выражений.	1	Умения решать и проводить исследование решения текстовых задач на нахождение наибольшего (наименьшего) значения величины с применением производной; умения решать задачи параметрические на оптимизацию.			Фронтальный опрос
118	<i>Тренировочная самостоятельная работа, составленная по КИМ ЕГЭ.</i>	1	Умения решать комбинированные уравнения и неравенства; использовать несколько приемов при решении уравнений и неравенств.			Самостоятельная работа
119	Повторение. Алгебраические уравнения. Показательные и логарифмические уравнения. Общие методы решения уравнений. Иррациональные уравнения.	1	Умения решать неравенства с параметром; использовать график функции при решении неравенств с параметром (графический метод).			Фронтальный опрос
120	Повторение. Алгебраические уравнения. Показательные и логарифмические уравнения. Общие методы решения уравнений. Иррациональные уравнения.	1	Умения извлекать необходимую информацию из учебно-научных текстов; привести примеры, подобрать аргументы,			Фронтальный опрос
121	Повторение. Алгебраические уравнения. Показательные и логарифмические уравнения. Общие методы решения уравнений. Иррациональные уравнения.	1				Фронтальный опрос
122	Повторение. Простейшие тригонометрические уравнения.	1				Фронтальный опрос
123	<i>Тренировочная самостоятельная работа, составленная по КИМ ЕГЭ.</i>	1				Самостоятельная работа
124	Повторение. Неравенства. Линейные и квадратные неравенства, неравенства с модулем.	1				Фронтальный опрос
125	Повторение. Неравенства. Линейные и квадратные неравенства, неравенства с модулем.	1				Фронтальный опрос

126	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства	1	сформулировать выводы; составлять текст научного стиля.		Фронтальный опрос
127	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства	1			Фронтальный опрос
128	Повторение. Иррациональные неравенства	1			Фронтальный опрос
129	Повторение. Иррациональные неравенства	1			Фронтальный опрос
130	Повторение. Решение систем уравнений. Общие методы решения систем уравнений	1			Фронтальный опрос
131	Повторение. Решение систем уравнений. Общие методы решения систем уравнений	1			Фронтальный опрос
132	Итоговая контрольная работа	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Контрольная работа
133	Подготовка к государственной итоговой аттестации	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Фронтальный опрос
134	Подготовка к государственной итоговой аттестации	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Фронтальный опрос
135	Подготовка к государственной итоговой аттестации	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Фронтальный опрос
136	Обобщающее повторение	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		Фронтальный опрос

Примерное календарно-тематическое планирование
Геометрия 10 класс (2 часа в неделю, всего 70 часов)

№ п/п урока	Кол-во часов	Тема раздела, тема урока	Содержание	дата		Форма контроля
				план	факт	
Глава VIII Некоторые сведения из планиметрии (12ч.)						
§ 1 Углы и отрезки связанные с окружностью						
1	1	Угол между касательной и хордой	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул			Индивидуальный
2	1	Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью				Индивидуальный
3	1	Углы с вершинами внутри и вне круга				Индивидуальный
4	1	Вписанный четырехугольник. Описанный четырехугольник				самостоятельная работа
§ 2 Решение треугольников						
5	1	Теорема о медиане.	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы			Текущий
6	1	Теорема о биссектрисе треугольника				Индивидуальный
7	1	Формулы площади треугольника				Индивидуальный
8	1	Формула Герона. Задача Эйлера				самостоятельная работа
§ 3 Теорема Менелая и Чевы						
9	1	Теорема Менелая и Чевы	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач			Текущий
10	1	Решение задач				самостоятельная работа
§ 4 Эллипс, гипербола и парабола						
11	1	Эллипс	Формулировать определения эллипса, гиперболы и			Текущий

12	1	Гипербола и парабола	параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке.			самостоятельная работа
Введение (3 ч.)			Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки			
13	1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии				Индивидуальный
14	1	Некоторые следствия из аксиом				Текущий
15	1	Решение задач				самостоятельная работа
Глава 1 Параллельность прямых и плоскостей (16 часов)						
§ 1 Параллельность прямых, прямой и плоскости (4ч.)			Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения			
16	1	Параллельные прямые в пространстве				Индивидуальный
17	1	Параллельность трех прямых				Текущий
18	1	Параллельность прямой и плоскости				Индивидуальный
19	1	Решение задач				самостоятельная работа
§ 2 Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми(4ч.)			Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и			
20	1	Скрещивающиеся прямые				Текущий
21	1	Углы с сонаправленными сторонами				самостоятельная работа
22	1	Угол между прямыми				Текущий

23	1	Решение задач по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми». Контрольная работа №1 по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми» (20 мин)	параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять, что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними			К/Р
§ 3 Параллельность плоскостей (2 ч.)			Знать: определение, признак и свойства параллельных плоскостей. Уметь: применять определение и признаки параллельности плоскостей при решении задач			
24	1	Параллельные плоскости				Текущий
25	1	Свойства параллельных плоскостей				Индивидуальный
§ 4 Тетраэдр и параллелепипед (4 ч.)			Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже			
26	1	Тетраэдр				Индивидуальный
27	1	Параллелепипед				Текущий
28	1	Задачи на построение сечений				Индивидуальный
29	1	Задачи на построение сечений				самостоятельная работа
30	1	Зачет №1 "Параллельность прямых и плоскостей"	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			зачет
31	1	Контрольная работа № 2 по теме: «Параллельность плоскостей»	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			К/Р
Глава 2 Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 часов)						
§ 1 Перпендикулярность прямой и плоскости (5 ч)			Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение			
32	1	Перпендикулярные прямые в пространстве				Текущий
33	1	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости				Индивидуальный

34	1	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранным) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертеже. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве			самостоятельная работа	
35 36	2	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости				Индивидуальный	
§ 2 Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью(6 ч.)							
37 38	2	Расстояние от точки до плоскости				Текущий Индивидуальный	
39 40	2	Теорема о трёх перпендикулярах				Индивидуальный	
41 42	2	Угол между прямой и плоскостью				Текущий	
§ 3 Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей(4 ч.)							
43	1	Двугранный угол				Текущий	
44	1	Признак перпендикулярности двух плоскостей				Текущий	
45	1	Прямоугольный параллелепипед				самостоятельная работа	
46	1	Трёхгранный угол. Многогранный угол				Текущий	
47	1	Зачет №2 по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"		Применение полученных теоретических знаний к решению задач			зачет
48	1	Контрольная работа № 3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»		Применение полученных теоретических знаний к решению задач			К/Р
Глава 3 Многогранники (14 часов)							

§ 1 Понятие многогранника. Призма(3 ч.)			Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с призмой, пирамидой.			
49	1	Понятие многогранника. Геометрическое тело				Текущий
50	1	Теорема Эйлера. Призма.				Текущий
51	1	Пространственная теорема Пифагора				самостоятельная работа
§ 2 Пирамида(4 ч.)			Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают			
52	1	Пирамида				Текущий
53	1	Правильная пирамида				самостоятельная работа
54	1	Усеченная пирамида				Текущий
55	1	Решение задач по теме «Пирамида»				самостоятельная работа
§ 3 Правильные многогранники(5ч.)			Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n \geq 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают			
56	1	Симметрия в пространстве.				Текущий
57	1	Понятие правильного многогранника.				Текущий
58	1	Элементы симметрии правильных многогранников				самостоятельная работа
59		Решение задач по теме «Правильные многогранники»				Текущий
60		Урок обобщения знаний по теме «Многогранники»				
61	1	Зачет №3 по теме «Многогранники»		Применение полученных теоретических знаний к решению задач		зачет
62	1	Контрольная работа №4 по теме «Многогранники»	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		К/Р	
Повторение (8 часов)						

61		Повторение темы: «Аксиомы стереометрии»	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			тестирование
62		Повторение темы: «Параллельность прямых и плоскостей»	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			тестирование
63		Повторение темы: «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			тестирование
64		Повторение темы: «Многогранники»	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			тестирование
65		Итоговая контрольная работа	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			К/Р
66		Анализ контрольной работы	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий
67		Повторение курса геометрии за 10 класс	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий
68		Повторение курса геометрии за 10 класс	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий

Примерное календарно-тематическое планирование
Геометрия 11 класс (2 часа в неделю, всего 68 часов)

№	Тема урока	Кол-во часов	Содержание	Дата		Форма контроля
				план	факт	
Повторение. Избранные вопросы стереометрии 10 класса (5 ч)						
1	Повторение. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Решение задач.	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий
2	Повторение. Пирамида. Решение задач.	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий
3	Повторение. Куб. Прямоугольный параллелепипед. Решение задач.	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий
4	Повторение. Прямая призма. Решение задач.	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий
5	Проверочная работа по итогам повторения.	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Самостоятельная работа
Векторы в пространстве (6 ч)						
6	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов. Решение задач.	1	Понятие вектора в пространстве Равенство векторов			Текущий
7	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Решение задач.	1	Сложение и вычитание векторов Сумма нескольких векторов Умножение вектора на число			Текущий
8	Умножение вектора на число. Решение задач.	1	Умножение вектора на число			Текущий
9	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам.	1	Компланарные векторы Правило параллелепипеда Разложение вектора по трём некопланарным векторам			Самостоятельная работа
10	Решение задач на разложение вектора по трем	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий

	некомпланарным векторам.				
11	Зачет №1 по теме «Векторы в пространстве».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач		зачет
Метод координат в пространстве (15 ч)					
12	Прямоугольная система координат в пространстве. Решение задач.	1	Прямоугольная система координат в пространстве Координаты вектора Связь между координатами векторов и координатами точек Простейшие задачи в координатах Уравнение сферы		Текущий
13	Координаты вектора. Решение задач.	1			Самостоятельная работа
14	Связь между координатами векторов и координатами точек. Решение задач.	1			Текущий
15	Простейшие задачи в координатах.	1			Текущий
16	Решение задач с применением опорных формул.	1			Самостоятельная работа
17	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	1		Угол между векторами Скалярное произведение векторов Вычисление углов между прямыми и плоскостями Уравнение плоскости	
18	Решение задач на вычисление скалярного произведения векторов.	1			Самостоятельная работа
19	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1			Текущий
20	Решение задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями	1			Самостоятельная работа
21	Уравнение плоскости. Решение задач по теме «Уравнение плоскости»	1			Текущий
22	Решение задач по материалам ЕГЭ с помощью метода координат.	1			Текущий
23	Центральная симметрия. Осевая	1	Центральная симметрия Осевая симметрия Зеркальная		

	симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос.		симметрия Параллельный перенос Преобразование подобия			
24	Преобразование подобия. Решение задач по теме «Движения».	1				Текущий
25	Зачет №2 по теме «Метод координат в пространстве».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Зачет
26	Контрольная работа №1 по теме «Метод координат в пространстве».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
Цилиндр, конус, шар (16 ч)						
27	Анализ контрольной работы. Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра.	1	Понятие цилиндра Площадь поверхности цилиндра			Текущий
28	Комбинации цилиндра с многогранниками. Решение задач.	1				Текущий
29	Решение задач на тему «Цилиндр».	1				Самостоятельная работа
30	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Решение задач.	1	Понятие конуса Площадь поверхности конуса Усечённый конус			Текущий
31	Усеченный конус.	1				Текущий
32	Решение задач на тему «Конус».	1				Самостоятельная работа
33	Площадь поверхности тела вращения. Комбинации конуса с многогранниками.	1				Текущий
34	Сфера и шар. Уравнение сферы. Решение задач.	1	Сфера и шар Взаимное расположение сферы и плоскости Касательная плоскость к сфере Площадь сферы Взаимное расположение сферы и прямой Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность Сфера, вписанная в коническую поверхность Сечения цилиндрической			Текущий
35	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Решение	1				Текущий

	задач.		поверхности Сечения конической поверхности			
36	Решение задач на взаимное расположение сферы и плоскости.	1				Текущий
37	Решение задач на взаимное расположение сферы и плоскости.	1				Самостоятельная работа
38	Площадь сферы.	1				Текущий
39	Решение задач на вычисление площади сферы.	1				Самостоятельная работа
40	Комбинации сферы с другими геометрическими телами.	1				Текущий
41	Зачет №3 по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Зачет
42	Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус, шар».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
Объемы тел (17 ч)						
43	Анализ контрольной работы. Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	Понятие объема Объем прямоугольно параллелепипеда			Текущий
44	Решение задач на вычисление объема прямоугольного параллелепипеда.	1				Текущий
45	Решение задач по теме «Прямоугольный параллелепипед»	1				Самостоятельная работа
46	Объем прямой призмы и цилиндра.	1	Объем прямой призмы Объем цилиндра			Текущий
47	Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра»	1	Вычисление объемов тел с помощью интеграла Объем наклонной призмы			Самостоятельная работа
48	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной	1				Текущий

	призмы.					
49	Решение задач на вычисление объема наклонной призмы.	1				Текущий
50	Объем пирамиды. Решение задач.	1	Объём пирамиды Объём конуса			Текущий
51	Объем конуса. Решение задач.	1				Текущий
52	Объем усеченной пирамиды. Объем усеченного конуса.	1				Текущий
53	Объем шара. Решение задач.	1		Объём шара Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора Площадь сферы		
54	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Решение задач.	1				Текущий
55	Площадь сферы. Решение задач.	1				Текущий
56	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	1				Самостоятельная работа
57	Решение задач по теме «Объёмы тел».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий
58	Зачет №4 по теме «Объёмы тел».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Зачет
59	Контрольная работа №3 по теме «Объёмы тел».	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Контрольная работа
Итоговое повторение. (9ч)						
60	Взаимное расположение прямых и плоскостей. Параллельность. Перпендикулярность.	1	Уроки обобщения и систематизации знаний. Практикумы по решению задач.			Текущий
61	Теорема о трех перпендикулярах	1	Уроки обобщения и систематизации знаний. Практикумы по решению задач.			Текущий
62	Многогранники Площадь поверхности	1	Уроки обобщения и систематизации знаний. Практикумы по решению задач.			Текущий
63	Тела вращения. Площадь поверхности	1	Уроки обобщения и систематизации знаний. Практикумы по решению задач.			Текущий
64	Объёмы тел. Решение задач на	1	Уроки обобщения и систематизации знаний. Практикумы			Текущий

	нахождение объемов тел		по решению задач.			
65	Стереометрия. Метод координат и векторы в пространстве	1	Уроки обобщения и систематизации знаний. Практикумы по решению задач.			Текущий
66	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1	Уроки обобщения и систематизации знаний. Практикумы по решению задач.			Текущий
67	Итоговый зачет	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Зачет
68	Повторение материала по геометрии за курс 10-11 класса	1	Применение полученных теоретических знаний к решению задач			Текущий