

МУНИЦИПАЛЬНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ ГОРОД АРМАВИР
МУНИЦИПАЛЬНОЕ АВТОНОМНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ -
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета
от 30 августа 2021 года протокол № 1
Директор МАОУ-СОШ № 4

_____ В.А. Колосова

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По математике

Уровень образования: среднее общее образование 10-11 класс

Количество часов 408

Мокшина Екатерина Юрьевна, учитель математики МАОУ – СОШ № 4

Программа разработана в соответствии с:

приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с изменениями на 11 декабря 2020 года)

с учетом

- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з);

- Примерной программы воспитания, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 2 июня 2020 года № 2/10);

- Основной образовательной программы основного общего образования МАОУ-СОШ № 4;

Примерной программы: Алгебра и начала математического анализа. Сборник примерных рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для общеобразовательных организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. - 3-е изд. - М.: Просвещение, 2019. Геометрия . Сборник примерных рабочих программ. 10 - 11 классы: учебное пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова].- 4-е изд. - М.: Просвещение, 2020.

с учетом УМК данная РП реализуется на основе предметной линии учебников:

1) Алгебра и начала математического анализа. Учебник. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018.

2) Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф. и др. Математика алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. 10-11 классы.: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни - М.: Просвещение, 2019 г.

Пояснительная записка.

Рабочая программа для среднего общего образования разработаны на основе фундаментального ядра общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования. Вней соблюдается преемственность с примерной рабочей программой основного общего образования. Программа предназначена для учителей, работающих по УМК авторов «Алгебра и начала математического анализа» Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. и «Геометрия» Л.С. Атанасян и др.

Программа углублённого уровня предназначена для профильного изучения математики; при выполнении этой программы предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности». Вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьёзного изучения математики в вузе.

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.
- 4)

Планируемые результаты освоения курса математика в 10-11 классах.

В основе воспитательной системы школы лежит совместная творческая деятельность детей и взрослых по направлениям программ духовно- нравственного развития, воспитания и социализации школьников.

Направления воспитательной работы реализуются в том числе через деятельность обучающихся на уроках.

Результаты работы направлены на приобретение ребенком опыта осуществления социально значимых дел, то есть тех дел, которые были бы направлены на пользу окружающего его общества, которые считаются в этом обществе значимыми. Такой опыт приобретается в процессе всевозможных социальных проб ребенка, вовлекающих его в те формы реального взаимодействия людей, которые поддерживают нормальное функционирование общества. Это можно назвать деятельной стороной процесса личностного развития ребенка. По сути, речь здесь идет о предоставлении ребенку возможности попробовать себя в реальных социально значимых делах.

Программа обеспечивает достижение следующих результатов освоения образовательной программы основного общего образования:

Личностные результаты в части:

1.Гражданского воспитания:

выполнение обязанностей гражданина и реализации его прав, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовность к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного; повышение уровня своей компетентности через практическую деятельность; необходимость в формировании новых знаний; способность осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт.

2. Патриотического воспитания и формирования российской идентичности:

интерес к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах.

3. Духовного и нравственного воспитания детей на основе российских традиционных ценностей:

сформированность навыка рефлексии, признание своего права на ошибку и такого же права другого человека; готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигая в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения; навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

4. Приобщения детей к культурному наследию (Эстетического воспитания):

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества; способность к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; видение математических закономерностей в искусстве.

5. Популяризации научных знаний среди детей (Ценностей научного познания):сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта; ориентация в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладение простейшими навыками исследовательской деятельности.

6. Физического воспитания и формирования культуры здоровья:

применение математических знаний в интересах своего здоровья, ведение здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность).

7. Трудового воспитания и профессионального самоопределения:

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

8. Экологического воспитания:

применение математических знаний для решения задач в области сохранности окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения.

Метапредметные:

- 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, включая 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) владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
 - 7) 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

10 класс

Углублённый уровень.

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету, а именно:

- 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.

11 класс

Углублённый уровень:

- 1) сформированность представлений о векторах в пространстве, владение различными методами решения геометрических задач с построением рациональной математической модели;
- 2) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 3) 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.

Содержание учебного предмета «Математика»

10 класс

Действительные числа. Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Действительные числа». Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа».

Некоторые сведения из планиметрии. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Решение треугольников. Теорема Менелая и Чебы. Эллипс, гипербола и парабола.

Степенная функция. Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Степенная функция». Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция».

Введение в предмет. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом.

Параллельность прямых и плоскостей. Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости. Угол между двумя прямыми». Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед. Урок обобщения и систематизации знаний раздела «Параллельность прямых и плоскостей». Контрольная работа № 5 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед».

Показательная функция. Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Показательная функция». Контрольная работа № 4 по теме «Показательная функция».

Логарифмическая функция. Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Логарифмическая функция». Контрольная работа № 6 по теме «Логарифмическая функция».

Перпендикулярность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей». Контрольная работа № 8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».

Тригонометрические формулы. Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические формулы». Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические формулы».

Тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = \alpha$. Уравнение $\sin x = \alpha$. Уравнение $\operatorname{tg} x = \alpha$. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические уравнения». Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические уравнения».

Многогранники. Понятие многогранника. Призма. Пирамида. Правильные многогранники. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Многогранники». Контрольная работа № 10 по теме «Многогранники».

Заключительное повторение курса алгебры 10 класса. Действительные числа. Степенная, показательная и логарифмические функции. Решение заданий на преобразование степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений. Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Решение уравнений повышенного уровня (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических) с отбором корней из заданного промежутка. Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 5, 9 и 13 ЕГЭ (профиль). Решение задач на проценты, части, доли. Решение задач на концентрацию, смеси, сплавы. Итоговая контрольная работа. Решение заданий на вычисления и преобразования по данным формулам.

Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Уровневая самостоятельная работа, составленная из заданий типа 8 и 14. Анализ самостоятельной работы. Теорема о трёх перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью. Решение задач на тему: «параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб».

11 класс

Тригонометрические функции. Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Обратные тригонометрические функции. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции». Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».

Цилиндр, конус и шар. Цилиндр. Конус. Сфера. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Цилиндр, конус и шар». Контрольная работа № 2 по теме «Цилиндр, конус и шар».

Производная и её геометрический смысл. Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл». Контрольная работа № 3 по теме «Производная и её геометрический смысл».

Объём тел. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы и цилиндра. Объём наклонной призмы, пирамиды, конуса. Объём шара и площадь сферы. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Объёмы тел». Контрольная работа № 5 по теме «Объёмы тел».

Применение производной к исследованию функций. Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функций, точки перегиба. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций». Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функций».

Интеграл. Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Интеграл». Контрольная работа № 6 по теме «Интеграл».

Векторы в пространстве. Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Векторы в пространстве».

Комбинаторика. Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика». Контрольная работа № 7 по теме «Комбинаторика».

Метод координат в пространстве. Движения. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Движения. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Метод Координат в пространстве. Движения». Контрольная работа № 9 по теме «Метод координат в пространстве. Движения».

Элементы теории вероятностей. События. Комбинации событий. Противоположные события. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей». Контрольная работа № 8 по теме «Элементы теории вероятностей».

Статистика. Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Статистика». Контрольная работа № 10 по теме «Статистика».

Заключительное повторение курса алгебры и начал анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике. Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических неравенств. Решение неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических). Решение систем неравенств повышенного уровня сложности (квадратных, показательных, иррациональных, логарифмических). Читать графики зависимостей, интерпретировать информацию, представленную на них, делать выводы. Интерпретировать информацию, представленную на диаграммах и делать выводы. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций. Решение задач на движение, совместное движение. Решение задач на движение. Движение протяжённых тел. Движение по воде. Средняя скорость. Задачи на производительность. Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей». Решение задач на проценты с экономическим содержанием. Уравнения: квадратные, иррациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические. Итоговая контрольная работа. Решение задач на делимость. Задач с целочисленными неизвестными. Решение задач разных типов.

Заключительное повторение курса геометрии при подготовке к итоговой аттестации по математике. Решение задач по теме: «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра». Решение задач по теме: «Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса». Решение задач по теме: «Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара». Решение задач на тему «Площадь поверхности призмы. Объём призмы». Решение задач на тему «Объём цилиндра и конуса». Решение задач на тему «Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров». Решение задач по планиметрии на темы: «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Параллелограмм», «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция», «окружность и круг», «Вписанные и описанные окружности.».

Тематическое планирование

10 класс					
Алгебра и начала математического анализа					
Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Действительные числа	18	Целые и рациональные числа.	2	<p>Владеть понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число. Переводить бесконечную периодическую дробь в обыкновенную. Выполнять задания на вычисления с обыкновенными и десятичными дробями, учитывая при этом порядок действий.</p> <p>Владеть понятием иррационального числа. Объяснять, как образуется множество действительных чисел. Формулировать определение модуля действительного числа. Владеть понятием числовой прямой, ставить каждому действительному числу в соответствие точку на числовой прямой.</p> <p>Находить сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии.</p> <p>Приводить примеры (давать определение) арифметических корней натуральной степени. Решать задачи с использованием изученных теорем и формул. Применять правила действий с радикалами при вычислениях и преобразованиях выражений.</p> <p>Пояснять на примерах понятие степени с любым действительным показателем.</p> <p>Применять умения преобразовывать выражения и доказывать тождества при решении задач повышенной сложности. Демонстрировать знания основных понятий, применять полученные знания для решения задач</p>	3,5,7
		Действительные числа	2		
		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	2		
		Арифметический корень натуральной степени	4		
		Степень с рациональным и действительным показателями	5		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа	1		

Степенная функция	18	Степенная функция, её свойства и график	3	<p>По графикам степенных функций (в зависимости от показателя степени) описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность).</p> <p>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. Определять, является ли функция обратимой. Строить график сложной функции, дробно-рациональной 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, растяжение (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>	2,3,5,7
		Взаимно обратные функции. Сложная функция.	2		
		Равносильные уравнения и неравенства	4		
		Иррациональные уравнения	4		
		Иррациональные неравенства	2		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа	1		
Показательная функция	12	Показательная функция, её свойства и график	2	<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</p>	1,2,3,5,7
		Показательные уравнения	3		

		Показательные неравенства	3	<p>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 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. Формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих показательную функцию, и проверять</p>	
		Системы показательных уравнений и неравенств	2		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
		Контрольная работа	1		
Логарифмическая функция	19	Логарифмы	2	<p>Выполнять простейшие преобразования логарифмических выражений с использованием свойств логарифмов, с помощью формул перехода.</p> <p>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.</p> <p>Анализировать поведение функций на различных участках области определения, сравнивать скорости возрастания (убывания) функций. Формулировать определения перечисленных свойств. 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).</p> <p>Применять свойства логарифмической функции при решении прикладных задач и задач повышенной сложности</p>	1,2,3,5,7
		Свойства логарифмов	2		
		Десятичные и натуральные логарифмы. Формула перехода	3		
		Логарифмическая функция, её свойства и график	2		
		Логарифмические уравнения	3		
		Логарифмические неравенства	4		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа	1		

Тригонометрические формулы	27	Радианная мера угла	1	Анализировать ошибки, допущенные в контрольной работе. Объяснять соответствие между точками числовой прямой и окружности, формулировать определение радиана.	1,5,7
		Поворот точки вокруг начала координат	2	Объяснять, понятие поворота точки единичной окружности вокруг начала координат на угол α . Находить положение точки окружности, соответствующей данному действительному числу.	5,7
		Определение синуса, косинуса и тангенса угла	2	Формулировать определения синуса, косинуса, тангенса и котангенса угла (числа). Находить значения этих функций для чисел вида $\pi/2$, где, $k \in \mathbb{Z}$, если они существуют.	5,7
		Знаки синуса, косинуса и тангенса	1	Находить знаки значений синуса, косинуса и тангенса числа.	7
		Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	2	Выводить формулы зависимости между синусом, косинусом, тангенсом одного и того же угла (числа).	5,7
		Тригонометрические тождества	3	Доказывать тождества с использованием изученных формул, выбирать успешные стратегии в различных ситуациях.	1,3,5,7
		Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$	1	Использовать свойства четность-нечетность тригонометрических функций для вычисления их значений от отрицательных аргументов.	5,7
		Формулы сложения	3	Применять формулы сложения при вычислениях и выполнении преобразований тригонометрических выражений.	3,7
		Синус, косинус и тангенс двойного угла	2	Выводить формулы двойного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений.	3,5,7
		Синус, косинус и тангенс половинного угла	2	Выводить формулы половинного угла как следствия теоремы сложения и применять их при преобразованиях тригонометрических выражений. Применять формулы половинного угла при преобразованиях тригонометрических выражений.	3,5,7
		Формулы приведения	2	Выводить формулы, позволяющие заменить синус, косинус, тангенс и котангенс любого числа соответственно синусом, косинусом, тангенсом и котангенсом числа α , если $0 < \alpha < \pi/2$.	3,5,7
	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	3	Применять формулы суммы и разности синусов при решении задач на вычисление и разложении на множители.	3,7	

		Урок обобщения и систематизации знаний	2	Применять все изученные свойства и формулы при решении прикладных задач и задач повышенной сложности.	3,5,7
		Контрольная работа	1	Демонстрация знаний основных понятий, применение полученных знаний для решения задач.	1,3,7
Тригонометрические уравнения	18	Уравнение $\cos x = a$	3	Уметь находить арксинус, арккосинус, арктангенс действительного числа. Применять свойства арксинуса, арккосинуса, арктангенса числа. Применять формулы для нахождения корней уравнений $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.	1,3,5
		Уравнение $\sin x = a$	3	Уметь 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	1,3,5
		Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	2	несколько методов при решении уравнения. Решать несложные системы тригонометрических уравнений. Решать тригонометрические неравенства с помощью единичной окружности.	1,3,5
		Решение тригонометрических уравнений	5	Применять все изученные свойства и способы решения тригонометрических уравнений и неравенств при решении прикладных задач и задач повышенной сложности	7
		Примеры решения простейших тригонометрических неравенств	2		1,3,5
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		1,7
		Контрольная работа	1		1,7
Итоговое повторение	24				
Итого	136	Алгебра и начала анализа 10 класс			

10 класс					
Геометрия					
Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Некоторые сведения из планиметрии	12	Углы и отрезки, связанные с окружностью	4	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	3,5
		Решение треугольников	4	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	3,5,7
		Теорема Менелая и Чевы	2	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач	3,5
		Эллипс, гипербола и парабола	2	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить их канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке	3,5
Введение	3	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки	1,7

		Некоторые следствия из аксиом	2	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые	3,5
Параллельность прямых и плоскостей	16	Параллельность прямых, прямой и плоскости	4	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 параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей	3,4,5
		Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Контрольная работа № 1 (20 мин)	4	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	4
		Параллельность плоскостей	2	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач	5,7

		Тетраэдр и параллелепипед	4	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	1,4
		Контрольная работа №2	1		
		Зачёт № 1	1		
Перпендикулярность прямых и плоскостей	17	Перпендикулярность прямой и плоскости	5	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей 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	4

	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью	6	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	4,5
	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	4	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. Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со взаимным расположением прямых и плоскостей в пространстве	4,5
	Контрольная работа № 3	1		
	Зачет № 2			

Многогранники	14	Понятие многогранника. Призма	3	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	4,5
		Пирамида	4	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 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	4,5

		Правильные многогранники	5	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. Использовать компьютерные программы при изучении темы «Многогранники»	3,4,5
		Контрольная работа № 4	1		
		Зачёт № 3	1		
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса	6				
Итого	68	Геометрия 10 класс			
Итого	204	Математика 10 класс			

11 класс					
Алгебра и начала анализа					
Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитания
Тригонометрические функции	20	Область определения и множество значений тригонометрических функций	3	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.	3,4,5
		Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций	3		
		Свойство функции $y = \cos x$ и её график	3		
		Свойство функции $y = \sin x$ и её график	3		
		Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2		
		Обратные тригонометрические функции	3		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа № 1	1		
Производная и её геометрический смысл	20	Производная	3	Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснить, 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	3,4,5
		Производная степенной функции	3		
		Правила дифференцирования	3		

		Производные некоторых элементарных функций	4	<p>такие имеются. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент 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 $y = f(kx + b)$.</p> <p>Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей, имеющих предел и не имеющих предела.</p> <p>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.</p> <p>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. Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке. Находить производную сложной функции, обратной функции. Применять понятие производной при решении задач</p>	
		Геометрический смысл производной	4		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа № 2	1		
Применение производной к исследованию функций	18	Возрастание и убывание функции	2	<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.</p> <p>Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке.</p> <p>Находить наибольшее и наименьшее значения функции. Исследовать функцию с помощью производной и строить её график.</p>	1,3,4,5
		Экстремумы функции	3		
		Применение производной к построению графиков функций	4		

		Наибольшее и наименьшее значения функции	3	Применять производную при решении текстовых, геометрических, физических и других задач	
		Выпуклость графика функций, точки перегиба	3		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа № 3	1		
Интеграл	17	Первообразная	2	Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций: $y = xp$, где $p \in \mathbf{R}$, $y = \sin x$, $y = \cos x$, $y = \operatorname{tg} x$. 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	1,3,4,5
		Правила нахождения первообразных	2		
		Площадь криволинейной трапеции и интеграл	3		
		Вычисление интегралов	2		
		Вычисление площадей фигур с помощью интегралов	3		
		Применение производной интеграла к решению практических задач	2		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		
		Контрольная работа № 4	1		
Комбинаторика	13	Правило произведения	2	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.	1,4,5
		Перестановки	2		
		Размещения	2		
		Сочетания и их свойства	2		
		Бином Ньютона	2		
		Урок обобщения и систематизации знаний	2		

		Контрольная работа № 5	1	При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля	
Элементы теории вероятности	13	События	1	Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение 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. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытаниях Бернулли	1,3 4,5
		Комбинация событий. Противоположное событие	2		
		Вероятность события	2		
		Сложение вероятностей	2		
		Независимые события. Умножение вероятностей	2		
		Статистическая вероятность	2		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		
Контрольная работа № 6					
Статистика	5	Случайные величины	2	Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выборки. Приводить примеры репрезентативных выборок значений случайной величины. Знать основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Находить центральные тенденции учебных выборок. Знать, какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании. Вычислять значение математического	1,2,3, 5
		Центральные тенденции	2		
		Меры разброса	3		
		Урок обобщения и систематизации знаний	1		

		Контрольная работа № 7	1	ождания случайной величины с конечным числом значений. Знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего и дисперсию. Находить меры разброса случайной величины с небольшим числом различных её	
Итоговое повторение	26				
Итого	136	Алгебра и начала анализа 11 класс			

11 класс					
Геометрия					
Раздел	Количество часов	Темы	Количество часов	Основные виды деятельности обучающихся (на уровне универсальных учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
Цилиндр, конус и шар	16	Цилиндр	3	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.	4
		Конус	4	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 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.	4

		Сфера	7	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.	4
		Контрольная работа № 5	1	Демонстрировать знания основных понятий, применять полученные знания для решения задач.	1
		Зачет № 4	1	Обобщить знания основных понятий, применять полученные знания для решения задач.	1
Объемы тел	17	Объем прямоугольного параллелепипеда	2	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда.	5
		Объемы прямой призмы и цилиндра	3	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел.	5
		Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса	5	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.	5
		Объем шара и площадь сферы	5	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.	5

		Контрольная работа № 6	1	Демонстрировать знания основных понятий, применять полученные	
		Зачет № 5	1	Обобщить знания основных понятий, применять полученные знания	
Векторы в пространстве	6	Понятие вектора в пространстве	1	Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных	8
		Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2	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.	1,4
		Компланарные векторы	2	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	1,4
		Зачет № 6	1	Обобщить знания основных понятий, применять полученные знания для решения задач.	1,5
Метод координат в пространстве. Движения	15	Координаты точки и координаты вектора	4	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в 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.	5
		Скалярное произведение векторов	6	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 векторнокоординатный метод при решении геометрических задач.	7

		Движения	3	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	4,5
		Контрольная работа № 7	1	Демонстрировать знания основных понятий, применять полученные знания для решения задач.	
		Зачет № 7	1	Обобщить знания основных понятий, применять полученные знания для решения задач.	
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии	14				
ИТОГО	68	Геометрия 11 класс			
ИТОГО	204	Математика 11 класс			
ИТОГО	408	Математика 10-11 класс			

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания МО учителей ЕМЦ
от 27.08.2021 года № 1
_____/ Ю.А.Альбах.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по УМР

Я.А.Балабанова
28.08.2021 год