

Муниципальное образование Ейский район  
Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия № 14  
имени первого летчика-космонавта Юрия Алексеевича Гагарина  
города Ейска муниципального образования Ейский район, Краснодарского края

УТВЕРЖДЕНО

решением педагогического совета  
МБОУ гимназия № 14 им. Ю. А. Гагарина  
г. Ейска МО Ейский район  
от 30.08.2021 года протокол № 1  
Председатель \_\_\_\_\_ А. П. Кравцова

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**по математике**

Уровень образования: основное общее образование, 10-11 классы

Количество часов: 340

Учитель: Сас Татьяна Александровна, учитель математики МБОУ гимназия № 14 им. Ю. А. Гагарина г. Ейска МО Ейский район

Программа разработана в соответствии с требованиями ФГОС ООО по математике, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 г. № 413, в редакции приказа Минобрнауки России от 11.12.2020 г.

с учетом примерной программы основного общего образования по математике (сайт [www.fgosreestr.ru](http://www.fgosreestr.ru)), одобренной решением ФУМО по общему образованию, протокол от 08.04.2015 № 1/5, примерной программы воспитания, одобренной решением ФУМО по общему образованию, протокол от 2.06.2020 г. № 2/20

с учетом УМК А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко (Алгебра. 10-11 классы) и на основе авторской программы по математике для 5-11 классов общеобразовательных учреждений (Математика. Рабочие программы. 5-11 классы. 3-е издание, переработанное. ФГОС/сост. А. Г. Мерзляк, В. Б. Полонский, М. С. Якир, Е. В. Буцко. – М.: Издательский центр «Вентана-Граф» 2020).

Рабочая программа «Математика 10-11» распределена на 5 ч. в неделю, всего 340 ч. (по 170 ч. в год).

# 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета

## Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

1) *гражданское и духовно-нравственное воспитание:*

готовностью к выполнению обязанностей гражданина и реализации его прав, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.); готовностью к обсуждению этических проблем, связанных с практическим применением достижений науки, осознанием важности морально-этических принципов в деятельности учёного

2) *патриотическое воспитание:*

проявлением интереса к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках и прикладных сферах

3) *личностные результаты, обеспечивающие адаптацию обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:*

готовностью к действиям в условиях неопределённости, повышению уровня своей компетентности через практическую деятельность, в том числе умение учиться у других людей, приобретать в совместной деятельности новые знания, навыки и компетенции из опыта других; необходимостью в формировании новых знаний, в том числе формулировать идеи, понятия, гипотезы об объектах и явлениях, в том числе ранее не известных, осознавать дефициты собственных знаний и компетентностей, планировать своё развитие; способностью осознавать стрессовую ситуацию, воспринимать стрессовую ситуацию как вызов, требующий контрмер, корректировать принимаемые решения и действия, формулировать и оценивать риски и последствия, формировать опыт

4) *эстетическое воспитание:*

способностью к эмоциональному и эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений; умению видеть математические закономерности в искусстве

5) *ценности научного познания:*

ориентацией в деятельности на современную систему научных представлений об основных закономерностях развития человека, природы и общества, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; овладением простейшими навыками исследовательской деятельности

6) *физическое воспитание, формирование культуры здоровья и эмоционального благополучия:*

готовностью применять математические знания в интересах своего здоровья, ведения здорового образа жизни (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); сформированностью навыка рефлексии, признанием своего права на ошибку и такого же права другого человека

7) *трудовое воспитание:*

установкой на активное участие в решении практических задач математической направленности, осознанием важности математического образования на протяжении всей

жизни для успешной профессиональной деятельности и развитием необходимых умений; осознанным выбором и построением индивидуальной траектории образования и жизненных планов с учётом личных интересов и общественных потребностей

8) *экологическое воспитание:*

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

### **Метапредметные результаты:**

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

*базовые логические действия:*

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

*базовые исследовательские действия:*

- использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, самостоятельно устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;
- проводить по самостоятельно составленному плану несложный эксперимент, небольшое исследование по установлению особенностей математического объекта, зависимостей объектов между собой;
- самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;
- прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях

*работа с информацией:*

- выявлять недостаточность и избыточность информации, данных, необходимых для решения задачи;

- выбирать, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;
- выбирать форму представления информации и иллюстрировать решаемые задачи схемами, диаграммами, иной графикой и их комбинациями;
- оценивать надёжность информации по критериям, предложенным учителем или сформулированным самостоятельно

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

*общение:*

- воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;
- в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;
- представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории

*сотрудничество:*

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

3) **Универсальные регулятивные действия** обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

*самоорганизация:*

- самостоятельно составлять план, алгоритм решения задачи (или его часть), выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации

*самоконтроль:*

- владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;
- предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, найденных ошибок, выявленных трудностей;
- оценивать соответствие результата деятельности поставленной цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения цели, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту

## Предметные результаты (по годам обучения):

### 10 класс

1) Определение наибольшего и наименьшего значений функции, четной и нечетной функции. Теоремы о свойствах графиков. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по ее графику. Исследовать функцию, строить графики. Выполнять геометрические преобразования графиков функций (параллельный перенос, растяжение, сжатие). Обратимая функция, ее свойства. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции. Формулировать определение области определения уравнений (неравенств), постороннего корня. Описывать равносильные преобразования уравнений (неравенств). Применять метод равносильных преобразований и метод следствий для решения уравнений и неравенств, метод интервалов.

2) Степенная функция и ее свойства, случаи четной и нечетной степени, нулевой и целой отрицательной. Построение графиков функции, нахождение наибольшего и наименьшего значения на промежутке. Определение корня  $n$ -й степени. Теорема о его свойствах. Находить область определения выражений, содержащих корни  $n$ -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению  $x^n = a$ . Выполнять тождественные преобразования, выносить множитель (вносить) из-под знака корня, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби. Описывать свойства функции  $y = \sqrt[n]{x}$ , строить графики. Определять степень с рациональным показателем, выполнять тождественные преобразования. Распознавать иррациональные уравнения и неравенства. Решать методом равносильных преобразований и методом следствий.

3) Находить радианную меру угла по градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Определять косинус, синус, тангенс и котангенс угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, использовать свойства четности. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырех основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы

и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.

4) Находить значения обратных тригонометрических функций. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса и арккотангенса. Решать простейшие тригонометрические уравнения. Строить графики функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать однородные тригонометрические уравнения первой и

второй степени, а также применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства.

5) Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону движения. Правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной при решении задач. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки максимума и минимума, критические точки, точки экстремума на заданном промежутке. Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.

6) Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Аксиомы стереометрии. Теоремы – следствия из аксиом. Способы задания плоскости в пространстве. Основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Виды многогранников, их элементы. Задачи на построение сечений многогранников.

7) Возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, параллельность плоскостей, преобразование движения, равные фигуры. Преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей, параллельности прямых параллельных плоскости. Задачи на построение сечений многогранников.

8) Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями, перпендикулярных плоскостей; фигур симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, ортогональная проекция, зеркальная симметрия, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей. Доказывать свойства: перпендикулярных прямых, плоскостей; прямых перпендикулярных плоскости. Доказывать теоремы: о трех перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многогранника. Задачи на вычисление: угла между прямыми; между прямой и плоскостью; между плоскостями; расстояние между скрещивающимися прямыми, между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции.

9) Описывать понятия: геометрическое тело, грани, плоский угол, двугранный угол, площадь поверхности многогранника, сечение призмы и пирамиды. Формулировать определения: многогранника, призмы, параллелепипеда, призмы, пирамиды, тетраэдра. Доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды. Решать задачи на доказательства и вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади боковой и полной поверхности призмы и пирамиды.

## **11 класс**

1) Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства.

Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства. Формулировать определение логарифма, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Строить графики логарифмической функции и описывать ее свойства. Доказывать, что показательная и логарифмическая являются взаимно обратными. Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать определение числа  $e$ , натурального логарифма. Находить производные функций.

2) Формулировать определение первообразной функции, свойства, правила нахождения первообразной. Находить общий вид первообразных, неопределённый интеграл, закон движения материальной точки. Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Находить определённый интеграл, площадь фигур, используя формулу Ньютона-Лейбница. Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности тел вращения.

3) Формулировать последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Использовать метод для доказательства неравенств, нахождение конечных сумм при решении задач по теории чисел. Формулировать определение постановки конечного множества, размещение  $n$ -элементов по  $k$  элементов. Используя формулы: качества перестановок конечного множества, размещений  $n$ -элементов по  $k$  элементов и сочетаний  $n$ -элементного множества по  $k$  элементов, решать задачи комбинаторного характера. Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов.

4) Формулировать определение несовместимых событий, объединение и пересечение событий, дополнения события. Используя формулу вероятности двух несовместимых событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, находить вероятности событий. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием.

5) Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, параллельный перенос, сумма векторов, гомотетия, угол между векторами. Формулировать определения: коллинеарных векторов, произведение вектора и числа, скалярное произведение, биссектриса двугранного угла, уравнения фигуры. Доказывать теоремы: о координатах вектора, о коллинеарных векторах, о скалярном произведении, о ГМТ, равноудаленных от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней, об уравнении плоскости. применять изученные теоремы и формулы к решению задач.

б) Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры, тело вращения, осевое сечение, развёртка, боковая поверхность конуса, осевое сечение,

развёртка, усечённый конус, усечённая пирамида, усечённая пирамида описанная (вписанная) в усечённый конус, фигура касается сферы. Формулировать определения: призмы, пирамиды, сферы и шара, многогранника, цилиндра, усеченного конуса; вписанные и описанные фигуры. Изучить формулы: площади поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса и усечённого конуса. Доказывать теоремы: об уравнении сферы, о касательной плоскости к сфере и ее следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.

7) Формулировать определения: объема тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объема пирамиды, объема призмы, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, площади сферы.

Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.



Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность
Числа и величины	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятием «радианная мера угла», выполнять преобразования радианной меры в градусную и градусной меры в радианную;</li> <li>• оперировать понятием «комплексное число», выполнять арифметические операции с комплексными числами;</li> <li>• изображать комплексные числа на комплексной плоскости, находить комплексную координату числа.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• использовать различные меры измерения углов при решении геометрических задач, а также задач из смежных дисциплин;</li> <li>• применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений.</li> </ul>
Выражения	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями корня <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма;</li> <li>• применять понятия корня <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифма и их свойства в вычислениях и при решении задач;</li> <li>• выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корень <math>n</math>-й степени, степени с рациональным показателем, степени с действительным показателем, логарифм;</li> <li>• оперировать понятиями: косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота, арккосинус, арксинус, арктангенс и арккотангенс;</li> <li>• выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• выполнять многошаговые преобразования выражений, применяя широкий набор способов и приёмов;</li> <li>• применять тождественные преобразования выражений для решения задач из различных разделов курса.</li> </ul>
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать иррациональные, тригонометрические, показательные и логарифмические уравнения, неравенства и их системы;</li> <li>• решать алгебраические уравнения на множестве комплексных чисел;</li> <li>• понимать уравнение как важнейшую математическую модель для описания и изучения разнообразных реальных ситуаций, решать текстовые задачи алгебраическим методом;</li> <li>• применять графические представления для исследования</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• овладеть приёмами решения уравнений, неравенств и систем уравнений; применять аппарат уравнений для решения разнообразных задач из математики, смежных предметов, практики;</li> <li>• применять графические представления для исследования уравнений, неравенств, систем уравнений, содержащих параметры.</li> </ul>

	уравнений.	
Функции	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);</li> <li>• выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;</li> <li>• выполнять построение графиков вида <math>y = x^n</math>, степенных, тригонометрических, обратных тригонометрических, показательных и логарифмических функций;</li> <li>• исследовать свойства функций;</li> <li>• понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• проводить исследования, связанные с изучением свойств функций, в том числе с использованием компьютера;</li> <li>• использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.</li> </ul>
Элементы математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> <li>• понимать терминологию и символику, связанную с понятиями производной, первообразной и интеграла;</li> <li>• решать неравенства методом интервалов;</li> <li>• вычислять производную и первообразную функции;</li> <li>• использовать производную для исследования и построения графиков функций;</li> <li>• понимать геометрический смысл производной и определённого интеграла;</li> <li>• вычислять определённый интеграл.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• сформировать представление о пределе функции в точке;</li> <li>• сформировать представление о применении геометрического смысла производной и интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;</li> <li>• сформировать и углубить знания об интеграле.</li> </ul>
Вероятность и статистика. Работа с данными	<ul style="list-style-type: none"> <li>• решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;</li> <li>• применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;</li> <li>• использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;</li> <li>• использовать способы представления и анализа статистических данных;</li> <li>• выполнять операции над событиями и вероятностями.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• научиться специальным приёмам решения комбинаторных задач;</li> <li>• характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.</li> </ul>
Геометрия	<ul style="list-style-type: none"> <li>• оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность</li> </ul>	<i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i>

прямых и плоскостей;

- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;
- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

*Возможность научиться:*

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса.

## 2. Содержание учебного предмета

### **Числа и величины.**

Радианная мера угла. Связь радианной меры угла с градусной мерой.

Расширение понятия числа: натуральные, целые, рациональные, действительные, комплексные числа.

### **Выражения.**

Корень  $n$ -й степени. Арифметический корень  $n$ -й степени. Свойства корня  $n$ -й степени. Тожественные преобразования выражений, содержащих корни  $n$ -й степени.

Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня.

Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Тожественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем.

Косинус, синус, тангенс, котангенс угла поворота. Основные соотношения между косинусом, синусом, тангенсом и котангенсом одного и того же аргумента. Формулы

сложения. Формулы приведения. Формулы двойного и половинного углов. Формулы суммы и разности синусов (косинусов). Формулы преобразования произведения

в сумму. Тожественные преобразования выражений, содержащих косинусы, синусы, тангенсы и котангенсы.

Арккосинус, арксинус, арктангенс, арккотангенс. Простейшие свойства арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса.

Степень с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Тожественные преобразования выражений, содержащих степени с действительным показателем.

Логарифм. Свойства логарифмов. Тожественные преобразования выражений, содержащих логарифмы.

### **Уравнения и неравенства.**

Область определения уравнения (неравенства). Равносильные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования уравнений (неравенств). Уравнение-следствие (неравенство-следствие). Посторонние корни.

Иррациональные уравнения (неравенства). Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений (неравенств). Метод следствий для решения иррациональных уравнений.

Тригонометрические уравнения (неравенства). Основные тригонометрические уравнения (неравенства) и методы их

решения. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные уравнения первой и второй степеней. Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.

Показательные уравнения (неравенства). Равносильные преобразования показательных уравнений (неравенств).

Показательные уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

Логарифмические уравнения (неравенства). Равносильные преобразования логарифмических уравнений (неравенств).

Логарифмические уравнения (неравенства), сводящиеся к алгебраическим.

### **Функции.**

Наибольшее и наименьшее значения функции. Чётные и нечётные функции. Свойства графиков чётной и нечётной функций.

Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований (параллельных переносов, сжатий, растяжений, симметрий).

Обратимые функции. Связь возрастания и убывания функции с её обратимостью. Взаимно обратные функции. Свойства графиков взаимно обратных функций.

Степенная функция. Степенная функция с натуральным (целым) показателем. Свойства степенной функции с натуральным (целым) показателем. График степенной

функции с натуральным (целым) показателем.

Функция  $y = \sqrt[n]{x}$ . Взаимнообратность функций  $y = \sqrt[n]{x}$  и степенной функции с натуральным показателем. Свойства функции  $y = \sqrt[n]{x}$  и её график.

Периодические функции. Период периодической функции. Главный период. Свойства графика периодической функции.

Тригонометрические функции: косинус, синус, тангенс, котангенс. Знаки значений тригонометрических функций.

Чётность и нечётность тригонометрических функций. Периодичность тригонометрических функций. Свойства тригонометрических функций. Графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции. Свойства обратных тригонометрических функций и их графики.

Показательная функция. Свойства показательной функции и её график.

Логарифмическая функция. Свойства логарифмической функции и её график.

### **Элементы математического анализа.**

Предел функции в точке. Непрерывность. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Непрерывность рациональной функции. Метод интервалов.

Задачи, приводящие к понятию производной. Производная функции в точке. Таблица производных. Правила вычисления производных. Механический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Метод нахождения наибольшего и наименьшего значений функции. Построение графиков функций.

Первообразная функция. Общий вид первообразных.

Неопределённый интеграл. Таблица первообразных функций. Правила нахождения первообразной функции.

Определённый интеграл. Формула Ньютона — Лейбница.

Методы нахождения площади фигур и объёма тел, ограниченных данными линиями и поверхностями.

### **Вероятность и статистика. Работа с данными**

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значений, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами.

Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения.

Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

### **Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии**

Развитие идеи числа, появление комплексных чисел и их применение. История возникновения дифференциального и интегрального исчисления. Полярная система координат. Элементарное представление о законе больших чисел.

### **Геометрия. Повторение**

Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров.

Использование в задачах простейших логических

правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырёхугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисление длин и площадей. Решение задач с использованием метода координат.

### **Наглядная стереометрия**

Фигуры и их изображения (прямоугольный параллелепипед, куб, пирамида, призма, конус, цилиндр, сфера). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра. Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

### **Параллельность и перпендикулярность в пространстве**

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трёх перпендикулярах.

### **Многогранники**

Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида.

Правильная пирамида и правильная призма.

Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения. Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы).

### **Тела вращения**

Цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. Представление об усечённом конусе, сечениях конуса (параллельных основанию и проходящих через вершину), сечениях цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечениях шара.

Развёртка цилиндра и конуса.

### **Объёмы тел. Площадь сферы**

Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел. Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

### **Координаты и векторы в пространстве**

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот.

Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами.

Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное

произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при

решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объёмов. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.



### 3. Тематическое планирование

Раздел программы	Темы	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)	Основные направления воспитательной деятельности
<b>10 класс</b>				
<b>Алгебра</b>	<b>Повторение и расширение сведений о функции</b>	<b>9</b>		1-8
	Наибольшее и наименьшее значения функции. Четные и нечетные функции	1	Определение наибольшего и наименьшего значений функции, четной и нечетной функции. Теоремы о свойствах графиков. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по ее графику. Исследовать функцию, строить графики. Выполнять геометрические преобразования графиков функций (параллельный перенос, растяжение, сжатие). Обратимая функция, ее свойства. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции. Формулировать определение области определения уравнений (неравенств), постороннего корня. Описывать равносильные преобразования уравнений (неравенств). Применять метод равносильных преобразований и метод следствий для решения уравнений и неравенств, метод интервалов.	
	Построение графиков функций с помощью геометрических преобразований	1		
	Обратная функция	1		
	Равносильные уравнения и неравенства	2		
	Метод интервалов	3		
	<b>Контрольная работа № 1</b>	1		
	<b>Степенная функция</b>	<b>19</b>		
	Степенная функция с натуральным показателем	1	Степенная функция и ее свойства, случаи четной и нечетной степени, нулевой и целой отрицательной. Построение графиков функции, нахождение наибольшего и наименьшего значения на промежутке. Определение корня n-й степени. Теорема о его свойствах. Находить область определения выражений, содержащих корни n-й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$ . Выполнять тождественные преобразования, выносить множитель (вносить) из-под знака корня, освобождаться от иррациональности в	
	Степенная функция с целым показателем	2		
	Определение корня n-степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	2		
	Свойства корня n-й степени	3		
	<b>Контрольная работа № 2</b>	1		

Определение и свойства степени с рациональным показателем	2	знаменателе дроби. Описывать свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ , строить графики. Определять степень с рациональным показателем, выполнять тождественные преобразования. Распознавать иррациональные уравнения и неравенства. решать методом равносильных преобразований и методом следствий.	
Иррациональные уравнения	3		
Метод равносильных преобразований для решения иррациональных уравнений	2		
Иррациональные неравенства	2		
<b>Контрольная работа № 3</b>	1		
<b>Тригонометрические функции</b>	<b>29</b>		1-8
Радианная мера угла	2	Находить радианную меру угла по градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Определять косинус, синус, тангенс и котангенс угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, использовать свойства четности. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов,	
Тригонометрические функции числового аргумента	2		
Знаки значений тригонометрических функций. Четность и нечетность тригонометрических функций.	2		
Периодические функции	1		
Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2		
Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	2		
<b>Контрольная работа № 4</b>	1		
Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента	3		
Формулы сложения	3		
Формулы приведения	2		

	Формулы двойного и половинного углов	4	формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму.		
	Сумма и разность синусов (косинусов)	2			
	Формула преобразования тригонометрических функций в сумму	2			
	<b>Контрольная работа № 5</b>	1			
	<b>Тригонометрические уравнения и неравенства</b>	<b>16</b>		1-8	
	Уравнение $\cos x = b$	2	Находить значения обратных тригонометрических функций. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса и арккотангенса. Решать простейшие тригонометрические уравнения. Строить графики функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства.		
	Уравнение $\sin x = b$	2			
	Уравнение $\operatorname{tg} x = b$ ; $\operatorname{ctg} x = b$	1			
	Функции $y = \arccos x$ $y = \arcsin x$ , $y = \operatorname{arctg} x$ , $y = \operatorname{arcctg} x$	2			
	Тригонометрические уравнения сводящиеся к алгебраическим	3			
	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители	3			
	Решение тригонометрических неравенств	2			
	<b>Контрольная работа № 6</b>	1			
<b>Производная и ее применение</b>	<b>26</b>				1-8
Математический анализ	Предел функции в точке. Непрерывность функции в точке	2			Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону движения. Правила вычисления производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки.
	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графику функции	1			

	Понятие производной	3	Использовать механический и геометрический смысл производной при решении задач. Находить промежутки возрастания и убывания функции. Находить точки максимума и минимума, критические точки, точки экстремума на заданном промежутке. Исследовать свойства функции с помощью производной и строить график функции.	
	Правила вычисления производных	3		
	Уравнение касательной	3		
	<b>Контрольная работа № 7</b>	1		
	Признаки возрастания и убывания функции	2		
	Точки экстремума функции	3		
	Применение производной при нахождении наибольшего и наименьшего значений функции	3		
	Построение графиков функций	4		
	<b>Контрольная работа № 8</b>	1		
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>	<b>Повторение и систематизация учебного материала</b>	<b>3</b>		
	Тригонометрические уравнения и неравенства	1		
	Свойства степени	1		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1		
<b>Всего</b>		<b>102</b>		
<b>Геометрия</b>	<b>Введение в стереометрию</b>	<b>9</b>	Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость). Способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве. Аксиомы стереометрии. Теоремы – следствия из аксиом. Способы задания плоскости в пространстве. Основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Виды многогранников, их элементы. Задачи на построение сечений многогранников.	1-8
	Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии	2		
	Следствия из аксиом стереометрии	2		
	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	4		

<b>Контрольная работа № 1</b>	1		
<b>Параллельность в пространстве</b>	<b>15</b>		1-8
Взаимное расположение двух прямых в пространстве	3	Возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей. Параллельные прямые, скрещивающиеся прямые, параллельность плоскостей, преобразование движения, равные фигуры. Преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельность прямой и плоскости, параллельность двух плоскостей, параллельность прямых параллельных плоскости. Задачи на построение сечений многогранников.	
Параллельность прямой и плоскости	4		
Параллельность плоскостей	3		
Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	4		
<b>Контрольная работа № 2</b>	1		
<b>Перпендикулярность в пространстве</b>	<b>27</b>		1-8
Угол между прямыми в пространстве	2	Формулировать определения: угла между пересекающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями, перпендикулярных плоскостей; фигур симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. Описывать понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, ортогональная проекция, зеркальная симметрия, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, двух плоскостей. Доказывать свойства: перпендикулярных прямых, плоскостей; прямых перпендикулярных плоскости. Доказывать теоремы: о трех перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многогранника. Задачи на вычисление: угла между прямыми; между прямой и плоскостью; между плоскостями; расстояние между скрещивающимися прямыми, между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции.	
Перпендикулярность прямой и плоскости	3		
Перпендикуляр и наклонная	4		
Теорема о трех перпендикулярах	4		
<b>Контрольная работа № 3</b>	1		
Угол между прямой и плоскостью	3		
Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	4		
Перпендикулярные плоскости	3		
Площадь ортогональной проекции многогранника.	2		

	<b>Контрольная работа № 4</b>	1		
	<b>Многогранники</b>	<b>15</b>		1-8
	Призма	4	<p>Описывать понятия: геометрическое тело, грани, плоский угол, двугранный угол, площадь поверхности многогранника, сечение призмы и пирамиды. Формулировать определения: многогранника, призмы, параллелепипеда, призмы, пирамиды, тетраэдра. Доказывать теоремы: о площади боковой поверхности прямой призмы, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади полной и боковой поверхности призмы и пирамиды. Решать задачи на доказательства и вычисление: элементов призмы и пирамиды, площади боковой и полной поверхности призмы и пирамиды.</p>	
	Параллелепипед	3		
	Пирамида	5		
	Усеченная пирамида	2		
	<b>Контрольная работа № 5</b>	1		
	<b>Повторение и систематизация учебного материала</b>	<b>4</b>		
	Повторение и систематизация учебного за курс геометрии 10 класса	3		
	<b>Итоговая контрольная работа</b>	1		
<b>Всего</b>		<b>68</b>		
<b>Итого</b>		<b>170</b>		
<b>11 класс</b>				
<b>Алгебра</b>	<b>Показательная и логарифмическая функции</b>	<b>28</b>		1-8

	Степень с произвольным показателем. Показательная функция.	3	<p>Формулировать определение показательной функции. Описывать свойства. Преобразовывать выражения, содержащие степени с действительным показателем. Строить графики функций на основе графика показательной функции. Распознавать показательные уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании показательных уравнений и неравенств. Решать показательные уравнения и неравенства.</p> <p>Формулировать определение логарифма, теоремы о свойствах логарифма. Преобразовывать выражения, содержащие логарифмы. Строить графики логарифмической функции и описывать ее свойства. Доказывать, что показательная и логарифмическая являются взаимно обратными. Распознавать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать теоремы о равносильном преобразовании логарифмических уравнений и неравенств. Решать логарифмические уравнения и неравенства. Формулировать определение числа <math>e</math>, натурального логарифма. Находить производные функций.</p>	
	Показательные уравнения	3		
	Показательные неравенства	3		
	<b>Контрольная работа № 1</b>	1		
	Логарифм и его свойства	4		
	Логарифмическая функция и ее свойства	4		
	Логарифмические уравнения	3		
	Логарифмические неравенства	3		
	Производные показательной и логарифмической функций	3		
<b>Контрольная работа № 2</b>	1			
<b>Математический анализ</b>	<b>Интеграл и его применение</b>	<b>11</b>	<p>Формулировать определение первообразной функции, свойства, правила нахождения первообразной. Находить общий вид первообразных, неопределённый интеграл, закон движения материальной точки.</p> <p>Формулировать теорему о связи первообразной и площади криволинейной трапеции. Находить определённый интеграл, площадь фигур, используя формулу Ньютона-Лейбница. Использовать определённый интеграл для нахождения объёмов тел, в частности тел вращения.</p>	1-8
	Первообразная	2		
	Правила нахождения первообразной	3		
	Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	4		
	Вычисление объёмов тел	1		
	<b>Контрольная работа № 3</b>	1		
<b>Вероятность и статистика</b>	<b>Элементы комбинаторики. Бином Ньютона</b>	<b>12</b>	<p>Формулировать последовательность действий при использовании доказательства методом математической индукции. Использовать метод для доказательства неравенств, нахождение конечных сумм при решении задач по теории чисел. Формулировать определение постановки конечного множества, размещение <math>n</math>-элементов по <math>k</math></p>	1-8
	Метод математической индукции	2		
	Перестановки, размещения	3		
	Сочетания (комбинации)	3		
	Бином Ньютона	3		

	<b>Контрольная работа № 4</b>	1	элементов. Используя формулы: качества перестановок конечного множества, размещений $n$ -элементов по $k$ элементов и сочетаний $n$ -элементного множества по $k$ элементов, решать задачи комбинаторного характера. Записывать формулу бинома Ньютона. Формулировать свойства треугольника Паскаля и биномиальных коэффициентов.	
	<b>Элементы теории вероятностей</b>	<b>13</b>		1-8
	Операции над событиями	3	Формулировать определение несовместимых событий, объединение и пересечение событий, дополнения события. Используя формулу вероятности двух несовместимых событий, формулу, связывающую вероятности объединения и пересечения двух событий, находить вероятности событий. Используя теоремы о вероятности пересечения двух зависимых и независимых событий, теорему о вероятности пересечения нескольких независимых событий, находить вероятности событий. Распознавать вероятностные эксперименты, описываемые с помощью схемы Бернулли. Находить вероятность события, состоящего в том, что в схеме Бернулли успехом завершится данное количество испытаний. Находить математическое ожидание случайной величины по её распределению. Использовать выводы теории вероятностей в задачах с практическим жизненным содержанием.	
	Зависимые и независимые события	4		
	Схема Бернулли	2		
	Случайные величины и их характеристики	3		
	<b>Контрольная работа № 5</b>	1		
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>	<b>Повторение и систематизация учебного материала</b>	<b>38</b>		1-8
	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	37		
	<b>Контрольная работа № 6</b>	1		
<b>Всего</b>		<b>102</b>		
<b>Векторы и</b>	<b>Координаты и векторы в пространстве</b>	<b>16</b>		1-8



координаты в пространстве	Декартовы координаты точки в пространстве	2	<p>Описывать понятия: прямоугольная система координат в пространстве, координаты точки, вектор, параллельный перенос, сумма векторов, гомотетия, угол между векторами. Формулировать определения: коллинеарных векторов, произведение вектора и числа, скалярное произведение, биссектриса двугранного угла, уравнения фигуры.</p> <p>Доказывать теоремы: о координатах вектора, о коллинеарных векторах, о скалярном произведении, о ГМТ, равноудаленных от концов отрезка, о ГМТ, принадлежащих двугранному углу и равноудаленных от его граней, об уравнении плоскости. применять изученные теоремы и формулы к решению задач.</p>	
	Векторы в пространстве	2		
	Сложение и вычитание векторов	2		
	Умножение вектора на число. Гомотетия	3		
	Скалярное произведение векторов	3		
	Геометрическое место точек пространства. Уравнение плоскости	3		
	<b>Контрольная работа № 1</b>	1		
Геометрия	<b>Тела вращения</b>	<b>29</b>	<p>Описывать понятия: цилиндр, боковая поверхность цилиндра, поворот фигуры, тело вращения, осевое сечение, развёртка, боковая поверхность конуса, осевое сечение, развёртка, усечённый конус, усечённая пирамида, усечённая пирамида описанная (вписанная) в усечённый конус, фигура касается сферы. Формулировать определения: призмы, пирамиды, сферы и шара, многогранника, цилиндра, усеченного конуса; вписанные и описанные фигуры.</p> <p>Изучить формулы: площади поверхности цилиндра, площади боковой поверхности конуса и усечённого конуса. Доказывать теоремы: об уравнении сферы, о касательной плоскости к сфере и ее следствие. Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>	1-8
	Цилиндр	3		
	Комбинации цилиндра и призмы	2		
	Конус	3		
	Усеченный конус	2		
	Комбинации конуса и пирамиды	3		
	<b>Контрольная работа № 2</b>	1		
	Сфера и шар. Уравнение сферы	2		
	Взаимное расположение сферы и плоскости	3		
	Многогранники вписанные в сферу	3		
	Многогранники описанные около сферы	3		
	Комбинации цилиндра и сферы, конуса и сферы	3		

	<b>Контрольная работа № 3</b>	1		
	<b>Объемы тел</b>	<b>17</b>		1-8
	Объем тела. Формулы для вычисления объема призмы	3	<p>Формулировать определения: объема тела, площади поверхности шара. Доказывать формулы: объема пирамиды, объема призмы, объема усеченной пирамиды, объема конуса, объема усеченного конуса, объема цилиндра, объема шара, площади сферы.</p> <p>Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.</p>	
	Формулы для вычисления объемов пирамиды и усеченной пирамиды	5		
	<b>Контрольная работа № 4</b>	1		
	Объем тел вращения	5		
	Площадь сферы	2		
	<b>Контрольная работа № 5</b>	1		
	<b>Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии</b>	<b>6</b>		
	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	7		
	<b>Контрольная работа № 6</b>	1		
<b>Всего</b>		<b>68</b>		
<b>Итого</b>		<b>170</b>		
<b>Итого</b>		<b>340</b>		

## СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания МО  
учителей математики, информатики  
и физики МБОУ гимназия № 14  
им. Ю. А. Гагарина  
г. Ейска МО Ейский район,  
Краснодарского края  
от 30.08.2021 г.  
протокол № 1  
Руководитель МО: \_\_\_\_\_ Федорищева Ю. М.

## СОГЛАСОВАНО

заместитель директора  
МБОУ гимназия № 14  
им. Ю. А. Гагарина  
г. Ейска МО Ейский район,  
Краснодарского края  
\_\_\_\_\_ Смирнова Л. В.

30.08.2021 г.