

УПРАВЛЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ АДМИНИСТРАЦИИ НИЖНЕЛОМОВСКОГО РАЙОНА
МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА с. ГОЛИЦЫНО
(МБОУ СОШ с.ГОЛИЦЫНО)

ул. Московская, д. 43, с. Голицыно, Нижнеломовский район, 442144
телефон 5-33-38, E-mail school-gol@yandex.ru
ОГРН 102580097589, ИНН 5827008887

ПРИНЯТА
Педагогическим советом
Муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной
школы с.Голицыно
«30» августа 2021 г.
Протокол № 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор Муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной школы с.
Голицыно Приказ № 51 от «30» августа
2021 г.



Н. А. Двужилова

ОБСУЖДЕНА И ОДОБРЕНА
на заседании МО
учителей естественно-математических
наук
Муниципального бюджетного
общеобразовательного учреждения
средней общеобразовательной
школы с.Голицыно
« 30 » августа 2021 г.
Протокол № 1

Рабочая программа

«Математика»

10-11 классы

на 2021-2022 учебный год

Разработчик программы: учитель
математики Орлова Л.И.

с. Голицыно, 2021 г.

Планируемые результаты обучения математики в 10-11 классах

1. Личностные результаты:

- представление о профессиональной деятельности ученых-математиков, о развитии математики от нового времени до наших дней;
- умение ясно формулировать и аргументированно излагать свои мысли; корректность в общении;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических задач;
- способность к эстетическому восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки; критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать 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;
- 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;
- эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем.

2. Метапредметные результаты:

- достаточно развитые представления об идеях и методах математики как универсальном языке науки и техники, средстве моделирования явлений и процессов;
- умение видеть приложения полученных математических знаний в других дисциплинах, в окружающей жизни;

- умение использовать различные источники информации для решения учебных проблем;
- умение принимать решение в условиях неполной и избыточной информации;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений;
- умение видеть различные стратегии решения задач, планировать и осуществлять деятельность, направленную на их решение.
- умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способ действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности её решения;
- владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- 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;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с

соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены,

- ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

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

- 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.

1) иметь представление об основных изучаемых математических понятиях, законах и методах, позволяющих описывать и исследовать реальные процессы и явления: число, величина, алгебраическое выражение, уравнение, функция, случайная величина и вероятность, производная и интеграл, закон больших чисел, принцип математической индукции, методы математических рассуждений;

2) владеть ключевыми математическими умениями:

- выполнять точные и приближенные вычисления с действительными числами;
- выполнять (простейшие) преобразования выражений, включающих степени, логарифмы, радикалы и тригонометрические функции;
- решать (простейшие) уравнения, системы уравнений, неравенства и системы неравенств;
- решать текстовые задачи; исследовать функции,
- строить их графики (в простейших случаях);
- оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях;
- применять математическую терминологию и символику;
- доказывать математические утверждения;

2) применять приобретенные знания и умения для решения задач практического характера, задач из смежных дисциплин.

3) сформированность представлений о геометрии как части мировой культуры и о месте геометрии в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

4) сформированность представлений о геометрических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

5) владение геометрическим языком; развитие умения использовать его для

описания предметов окружающего мира; развитие пространственных представлений, изобразительных умений, навыков геометрических построений

б) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

7) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД).

Регулятивные УУД:

- самостоятельно обнаруживать и формулировать учебную проблему, определять цель УД;

- выдвигать версии решения проблемы, осознавать (и интерпретировать в случае необходимости) конечный результат, выбирать средства достижения цели из предложенных, а также искать их самостоятельно; составлять (индивидуально или в группе) план решения проблемы (выполнения проекта);

- работая по плану, сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно (в том числе и корректировать план);

- в диалоге с учителем совершенствовать самостоятельно выбранные критерии оценки.

Познавательные УУД:

- проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя;

- осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и Интернета;

- создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач

- осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий;

- анализировать, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

- давать определения понятиям.

Коммуникативные УУД:

-самостоятельно организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, договариваться друг с другом и т.д.; в дискуссии уметь выдвинуть аргументы и контраргументы;

- учиться критично относиться к своему мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения и корректировать его;

- понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения), доказательство (аргументы), факты (гипотезы, аксиомы, теории);

- уметь взглянуть на ситуацию с иной позиции и договариваться с людьми иных позиций.

3 Предметные результаты:

Выпускник научится:

Элементы теории множеств и математической логики:

Оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; проверять принадлежность элемента множеству; находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

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

Числа и выражения:

Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности,

синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и l ; выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции; находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах; использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Уравнения и неравенства:

Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; использовать методы решения уравнений: приведение к виду

«произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; использовать метод интервалов для решения неравенств; использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения,

неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи.

Функции:

Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строить графики изученных функций; описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

Элементы математического анализа:

Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов,

связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п.; интерпретировать полученные результаты.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика:

Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач; иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач; иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов: вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать подходящие методы представления и обработки данных; уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях.

Текстовые задачи:

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

В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать практические задачи и задачи из других предметов.

Геометрия:

Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных

фигур: вид сверху, сбоку, снизу; извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. В повседневной жизни и при изучении других предметов: соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

Векторы и координаты в пространстве:

Оперировать понятием декартовых координат в пространстве; находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда.

Выпускник получит возможность научиться:

- приводить примеры расширения, элементарных функций на область комплексных чисел;

- доказывать свойства корней n -й степени, степеней, логарифмов, тригонометрических функций; формулировать и доказывать теорему о рациональных корнях многочлена;

- решать уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенства, содержащих степенные, показательные, логарифмические, тригонометрические функции (без ограничения по уровню сложности тождественных преобразований);

- использовать идею координат на плоскости для представления алгебраических объектов;

- использовать свойства функций, входящих в уравнение, для обоснования утверждения о существовании решений и об их количестве;

- использовать готовые компьютерные программы для поиска пути решения уравнений и неравенств;

- характеризовать поведение функции; применяя аппарат элементарных функций, строить и исследовать математические модели реальных зависимостей из окружающей

жизни и из смежных дисциплин, характеризовать свойства этих зависимостей, исходя из полученных результатов; приводить примеры (из смежных дисциплин), демонстрирующих границы применимости математических моделей;

- применять идею предельного перехода к определению величины бесконечной периодической десятичной дроби, вычислению длины окружности, площади круга, площадей поверхностей и объёмов тел вращения, обоснованию непрерывности элементарных функции;

- находить производные сложной и обратной функции; пользоваться понятием производной при исследовании функции на монотонность, на экстремумы и при построении графиков;

- объяснять смысл интеграла как площади под графиком функции, первообразной – как способа нахождения пути по скорости; вычислять площади фигур с помощью интеграла;

- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер; оценивать вероятностные характеристики случайных величин по статистическим данным;

- приводить примеры математических задач, для решения которых целесообразно применять геометрический способ задания вероятности; решать простейшие прикладные задачи на геометрической вероятности;

- обосновывать методы параллельного, перпендикулярного и центрального проектирования;

- применять традиционную схему решения задач на построение с помощью циркуля и линейки;

- применять метод геометрических мест точек и метод подобия при решении задач на построение;

- доказывать свойства многогранников и тел вращения, анализировать формулировки определений и теорем;

- применять методы решения задач на вычисления и доказательства;

- использовать алгебраический и тригонометрический аппарат и идеи движения при решении геометрических задач;

- использовать отношения равновеликости при вычислении объёмов многогранников и тел вращения;

- применять координатный и векторный методы для решения задач на вычисления и доказательства;

-решать сложные задачи на построение, доказательство и вычисление с анализом условия задачи, определением хода решения задачи, выстраиванием логической цепочки рассуждений, соотносением полученного ответа с условием задачи.

Содержание обучения

Числовые и буквенные выражения

Делимость целых чисел. Деление с остатком. *Сравнения*. Решение задач с целочисленными неизвестными.

Многочлены от одной переменной. Делимость многочленов. Деление многочленов с остатком. Рациональные корни многочленов с целыми коэффициентами. *Схема Горнера*. Теорема Безу. Число корней многочлена. Многочлены от двух переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. *Многочлены от нескольких переменных, симметрические многочлены*.

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем.

Тригонометрия

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла*. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. *Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента*. Преобразования тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решения тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства*.

Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс числа.

Функции

Функции. Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функций, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума. Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Тригонометрические функции, их свойства и графики, периодичность, основной период. *Обратные тригонометрические функции.*

Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и симметрия относительно начала координат, симметрия относительно прямой $y = x$, *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

Показательная функция, её свойства и график.

Логарифм числа. Основные свойства логарифмов. Логарифмическая функция, её свойства и график.

Уравнения и неравенства

Решение тригонометрических уравнений и неравенств.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение систем уравнений с двумя неизвестными (простейшие типы). Решение систем неравенств с одной переменной.

Решение иррациональных уравнений.

Тождественные преобразования показательных уравнений, неравенств и их систем.

Решение логарифмических уравнений и неравенств.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Начала математического анализа

Понятие о непрерывности функции

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. *Производные сложной функции.* Вторая производная. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Использование производных при решении уравнений и неравенств, текстовых, физических и геометрических задач, нахождении наибольших и наименьших значений.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Вторая производная и ее физический смысл.

Первообразная. Первообразные степенной функции с целым показателем, синуса и косинуса. Простейшие правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной

трапеции. Интеграл. Формула Ньютона- Лейбница. Применение интеграла к вычислению площадей и объемов.

Производная показательной функции. Число e и натуральный логарифм. Производная степенной функции.

Обобщение понятия степени

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. Понятие о степени с действительным показателем. Свойства степени с действительным показателем. Понятие о степени с иррациональным показателем.

Рациональные уравнения и неравенства

Рациональные выражения. Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней. Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида. Теорема Безу. Корень многочлена.

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятности

Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа перестановок, сочетаний, размещений. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления события. Решение практических задач с применением вероятностных методов.

Комплексные числа

Алгебраическая форма комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Геометрическая интерпретация комплексного числа.

Цель – завершить расширение множества чисел введением комплексных чисел; научить выполнять арифметические операции с комплексными числами; освоить алгебраическую и геометрическую интерпретацию комплексного числа

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для

эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Прямые и плоскости в пространстве

Основные понятия стерео

метрии (точка, прямая, плоскость, пространство). *Понятие об аксиоматическом способе построения геометрии.* Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная к плоскости. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

Расстояния от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми.

Параллельное проектирование. Ортогональное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника.* Изображение пространственных фигур. *Центральное проектирование.*

Многогранники

Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида.

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, *в призме и пирамиде.*

Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).

Сечения многогранников. Построение сечений.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Координаты и векторы Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы *и плоскости.* *Формула расстояния от точки до плоскости.*

Векторы. Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора.

Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некомпланарным векторам.

Метод координат

Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Движения. Виды движения.

Цилиндр, конус, шар

Понятие цилиндра. Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Объемы тел

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра. Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса. Объем шара и площадь сферы.

Повторение

Скалярное произведение векторов. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Цилиндр. Конус. Усечённый конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы и цилиндра.

Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса. Объем шара и площадь сферы.

1	Содержание учебного материала	Количество часов
	1. Тригонометрические выражения <i>Макарычев Ю.Н., Миндюк Н.Г. и др. Учебник Алгебра для 9 класса</i>	30
1	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1
2	Определение синуса, косинуса, тангенса и котангенса	1
3	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1
4	Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Четность	1
5	Некоторые следствия из аксиом	1
6	Свойства синуса, косинуса, тангенса и котангенса. Периодичность.	1
7	Решение задач на применение аксиом и их следствий	1
8	Радианная мера угла. Вычисление значений тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора	1
9	Числовая окружность. Измерение углов. Радианная мера угла	1
10	Радианная мера угла.	1
11	Радианная мера угла. <i>Самостоятельная работа</i>	
12	Решение задач на применение аксиом и их следствий	1
13	Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же угла	1
14	Решение задач на применение аксиом и их следствий. <i>Самостоятельная работа</i>	1
15	Основные тригонометрические тождества	1
16	Соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же угла	1
17	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений	1
18	Параллельные прямые в пространстве.	1
19	Преобразование тригонометрических выражений. <i>Самостоятельная работа</i>	1

20	Параллельность трех прямых.	1
21	Применение основных тригонометрических формул к преобразованию выражений	1
22	<i>Контрольная работа № 1 по теме «Соотношение между тригонометрическими функциями»</i>	1
23	Формулы приведения	1
24	Параллельность прямой и плоскости.	1
25	Формулы приведения	1
26	Решение задач на параллельность прямой и плоскости.	1
27	Формулы приведения. <i>Математический диктант</i>	1
28	Формулы сложения тригонометрических функций	1
29	Формулы сложения	1
30	Решение задач на параллельность прямой и плоскости	1
31	Формулы сложения. <i>Самостоятельная работа</i>	1
32	Решение задач на параллельность прямой и плоскости. Самостоятельная работа.	1
33	Формулы двойного аргумента тригонометрических функций	1
34	Формулы двойного угла	1
35	Формулы суммы и разности тригонометрических функций	1
36	Скрещивающиеся прямые.	
37	<i>Формулы половинного угла. Математический диктант</i>	1
38	Проведение через одну из скрещивающихся прямых плоскости, параллельной другой прямой.	1
39	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму	2
40	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.	
41	Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента. <i>Самостоятельная работа</i>	1
42	Решение упражнений на применение формул тригонометрии	1
43	Решение задач на скрещивающиеся прямые.	1

	Самостоятельная работа.	
44	Контрольная работа № 2 по теме «Тригонометрические выражения»	1
45	Углы с сонаправленными сторонами.	
46	Тригонометрические функции и их графики (синус)	1
47	Тригонометрические функции и их графики (косинус)	1
48	Тригонометрические функции и их графики (тангенс, котангенс)	1
49	Угол между прямыми.	1
50	Построение графиков тригонометрических функций. <i>Самостоятельная работа</i>	1
51	Контрольная работа № 3 по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости»	1
52	Функции. Область определения и множество значений функции	1
53	Функции и их графики. Построение графиков функций, заданных разными способами.	1
54	Функции и их графики. <i>Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков.</i>	1
55	Параллельные плоскости	1
56	Параллельный перенос, симметрия, растяжение и сжатие вдоль осей координат	1
57	Признак параллельности двух плоскостей. Свойства параллельных плоскостей	1
58	Преобразование графиков тригонометрических функций. <i>Самостоятельная работа</i>	1
59	Четные и нечетные функции	1
60	Четные и нечетные функции. Периодичность	1
61	Тетраэдр. Параллелепипед	1
62	Периодичность тригонометрических функций	1
63	Свойства граней и диагоналей параллелепипеда	1
64	Монотонность функций. Возрастание и убывание функций	1
65	Возрастание и убывание функций	1

66	Экстремумы. <i>Самостоятельная работа</i>	1
67	Задачи на построение сечений.	1
68	Исследование функций	1
69	Задачи на построение сечений. <i>Самостоятельная работа</i>	1
70	Исследование функций. <i>Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях</i>	1
71	Исследование функций. <i>Самостоятельная работа</i>	1
72	Свойства тригонометрических функций	1
73	Повторение теории, решение задач по теме «Параллельность плоскостей»	1
74	Свойства тригонометрических функций	1
75	<i>Контрольная работа № 5 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»</i>	1
76	Свойства тригонометрических функций. Гармонические колебания	1
77	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Основные свойства функций»</i>	1
78	Арксинус, арккосинус и арктангенс	1
79	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
80	Арксинус, арккосинус и арктангенс	1
81	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1
82	Нахождение значений арксинуса, арккосинуса и арктангенса. <i>Самостоятельная работа</i>	1
83	Решение простейших тригонометрических уравнений вида $y = \cos x$	1
84	Решение простейших тригонометрических уравнений $y = \sin x$	1
85	Признак перпендикулярности прямой	1
86	Решение простейших тригонометрических уравнений $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$	1
87	Теорема о плоскости, перпендикулярной к прямой. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1

88	Решение простейших тригонометрических неравенств.	1
89	Решение простейших тригонометрических неравенств. <i>Самостоятельная работа</i>	1
90	Решения тригонометрических уравнений, приводимых к квадратным	1
91	Перпендикулярность прямой и плоскости	1
92	Решение однородных тригонометрических уравнений	1
93	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. <i>Самостоятельная работа</i>	1
94	Решение тригонометрических уравнений, решаемых с помощью формул сложения и понижения степени. <i>Самостоятельная работа</i>	1
95	Решения тригонометрических уравнений и систем уравнений с двумя переменными.	1
96	Решения тригонометрических уравнений и систем уравнений с двумя переменными.	1
97	Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми	1
98	<i>Контрольная работа № 6 по теме «Решение тригонометрических уравнений и неравенств»</i>	1
99	Теорема о трёх перпендикулярах	1
100	Теорема о трёх перпендикулярах	
101	Понятие обратной функции	1
102	Взаимно обратные функции	1
103	Обратные тригонометрические функции	1
104	Прямая и обратная теорема о трёх перпендикулярах	1
105	Обратные тригонометрические функции	1
106	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	1
107	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1
108	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1

109	Определение числовой последовательности, способы ее задания и свойства.	1
110	Угол между прямой и плоскостью. Параллельное проектирование. Центральное проектирование	1
111	Понятие о пределе числовой последовательности	1
112	Угол между прямой и плоскостью. Параллельное проектирование. Центральное проектирование	1
113	Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Свойства сходящихся последовательностей	1
114	Бесконечно малые последовательности и их свойства.	1
115	Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей	1
116	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах	1
117	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма	1
118	Многогранные углы. <i>Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла</i>	1
119	Приращение функции.	1
120	Приращение функции и приращение аргумента	1
121	Приращение функции. <i>Самостоятельная работа</i>	1
122	Двугранный угол	1
123	Понятие о производной	1
124	Признак перпендикулярности двух плоскостей. Самостоятельная работа	1
125	Понятие о производной	1
126	<i>Понятие о непрерывности и предельном переходе</i>	1
127	<i>Понятие о непрерывности и предельном переходе</i>	1
128	Решение задач на нахождение двугранного угла	1
129	Правила вычисления производных	1
130	Прямоугольный параллелепипед. Свойство диагоналей	1
131	Правила вычисления производных	1
132	Применение правил вычисления производных	1

133	Вычисление производных тригонометрических функций	1
134	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
135	Правила вычисления производных тригонометрических функций.. <i>Самостоятельная работа</i>	1
136	<i>Контрольная работа № 8 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»</i>	1
137	Производная сложной функции	1
138	Производная сложной функции	1
139	Производные сложных тригонометрических функций	1
140	Понятие многогранника. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Вершины, рёбра, грани многогранника.	1
141	Производные сложных тригонометрических функций. <i>Самостоятельная работа</i>	1
142	Призма, её основания, боковые рёбра, высота. Боковая поверхность. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1
143	Производные сложных тригонометрических функций	1
144	Решение упражнений на применение правил вычисления производных	1
145	<i>Контрольная работа № 7 по теме «Производная»</i>	1
146	Призма. Прямая, правильная и наклонная призмы	1
147	Применение непрерывности функции: метод интервалов	1
148	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы. <i>Самостоятельная работа</i>	1
149	Метод интервалов	1
150	Решение дробно-рациональных неравенств методом интервалов	1
151	Метод интервалов. <i>Самостоятельная работа</i>	1
152	Пирамида	1
153	Касательная к графику функции: геометрический смысл производной	1

154	Пирамида. Правильная пирамида	1
155	Касательная к графику функции: уравнение касательной	1
156	Касательная к графику функции: формула Лагранжа. <i>Самостоятельная работа</i>	1
157	Приближенные вычисления	1
158	Площадь поверхности пирамиды	1
159	Приближенные вычисления	1
160	Пирамида. Усеченная пирамида. Площадь поверхности пирамиды	1
161	Производная в физике и технике. Механический смысл производной	1
162	Вторая производная и ее физический смысл	1
163	<i>Контрольная работа № 9 по теме «Применение непрерывности и производной»</i>	1
164	Решение задач по теме «Пирамида». <i>Самостоятельная работа</i>	1
165	Признак возрастания (убывания) функции	1
166	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника.	1
167	Признак возрастания (убывания) функции	1
168	Применение признака возрастания (убывания) функции при решении задач. <i>Самостоятельная работа</i>	1
169	Критические точки, максимумы и минимумы	1
170	Решение задач по теме «Многогранники»	1
171	Критические точки, максимумы и минимумы.	1
172	<i>Контрольная работа № 10 по теме «Многогранники»</i>	
173	Критические точки, максимумы и минимумы. <i>Самостоятельная работа</i>	1
174	Примеры применения производной к исследованию функций	1
175	Применение производной к исследованию функций	1
176	Понятие вектора в пространстве. Равенство векторов	

177	Применение производной к исследованию функций	1
178	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1
179	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
180	Нахождение наибольшего и наименьшего значений функции на отрезке <i>Самостоятельная работа</i>	1
181	Наибольшее и наименьшее значения функции	1
182	Умножение вектора на число	1
183	Наибольшее и наименьшее значения функции.	1
184	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	
185	<i>Контрольная работа № 11 « Применение производной к исследованию функций»</i>	1
186	Табличное и графическое представление данных. <i>Числовые характеристики рядов данных.</i> Комбинаторные принципы сложения и умножения	1
187	Перестановки. Формулы числа перестановок	1
188	Разложение вектора по трем некопланарным векторам	
189	Сочетания. Формулы числа сочетаний	1
190	Повторение теории, решение задач по теме. <i>Самостоятельная работа</i>	1
191	Размещения. Формулы числа размещений	1
192	Решение комбинаторных задач на перестановки, сочетания и размещения	1
193	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. <i>Самостоятельная работа</i>	1
194	<i>Контрольная работа № 12 по теме «Векторы в пространстве»</i>	1
195	Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Биномиальные коэффициенты и их свойства. Треугольник Паскаля	1
196	Параллельность прямых и плоскостей	1

197	Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий	1
198	Вероятность противоположного события. Вероятность и статистическая частота наступления события	1
199	Решение практических задач с применением вероятностных методов. <i>Самостоятельная работа</i>	1
200	Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью	1
201	Векторы в пространстве и их применение к решению задач	1
202	Повторение. Тригонометрические формулы	1
203	Повторение. Правила вычисления производных.	1
204	<i>Итоговая контрольная работа(геометрия)</i>	1

**Тематическое планирование уроков алгебры и начал анализа
в 11 классе**

№ урока	Тема урока	Количество часов
	Повторение курса алгебры и начал анализа 10 класса	
1.	Определение производной. Производные функций.	1
2.	Прямоугольная система координат в пространстве	1
3.	Определение производной. Производные функций.	1
4.	Координаты вектора	1
5.	Правила вычисления производных.	1
6.	Правила вычисления производных.	1
7.	Применение производной.	1
8.	Координаты вектора	1
9.	Применение производной.	1
10.	Связь между координатами векторов и координатами точек	1
11.	Определение первообразной	1
12.	Определение первообразной	1
13.	Определение первообразной	1

14.	Простейшие задачи в координатах	1
15.	Основное свойство первообразной	1
16.	Решение задач	1
17.	Основное свойство первообразной. Тест	1
18.	Основное свойство первообразной	1
19.	Три правила нахождения первообразных	1
20.	Контрольная работа №1 «Координаты точки и координаты вектора»	1
21.	Три правила нахождения первообразных	1
22.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
23.	Площадь криволинейной трапеции	1
24.	Площадь криволинейной трапеции	1
25.	Площадь криволинейной трапеции	1
26.	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1
27.	Площадь криволинейной трапеции. Самостоятельная работа	1
28.	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1
29.	Интеграл. Формула Ньютона – Лейбница.	1
30.	Интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Тест	1
31.	Интеграл. Формула Ньютона – Лейбница. Математический диктант	1
32.	Повторение теории, решение задач по теме	1
33.	Применение интеграла.	1
34.	Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	1
35.	Применение интеграла.	1
36.	Применение интеграла.	1
37.	Обобщение и коррекция по теме «Интеграл»	1
38.	Обобщение и коррекция по теме «Интеграл»	1
39.	Повторение теории, решение задач по теме.	1
40.	ЗАЧЕТ №1 по теме «Метод координат в пространстве».	1
41.	Контрольная работа по теме «Первообразная. Интеграл»	1
42.	Контрольная работа по теме «Первообразная. Интеграл»	1

43.	Корень n -ой степени и его свойства.	1
44.	Корень n -ой степени и его свойства.	1
45.	Контрольная работа №2 «Скалярное произведение векторов. Движения.»	1
46.	Корень n -ой степени и его свойства.	1
47.	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1
48.	Иррациональные уравнения.	1
49.	Иррациональные уравнения.	1
50.	Иррациональные уравнения. Самостоятельная работа	1
51.	Решение задач по теме «Цилиндр».	1
52.	Системы иррациональных уравнений	1
53.	Решение задач по теме «Цилиндр».	1
54.	Степень с рациональным показателем.	1
55.	Степень с рациональным показателем. Тест.	1
56.	Степень с рациональным показателем.	1
57.	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1
58.	Обобщение и коррекция по теме « Корень степени n »	1
59.	Усеченный конус	1
60.	Контрольная работа по теме «Корень степени n»	1
61.	Показательная функция.	1
62.	Показательная функция.	1
63.	Решение задач по теме «Конус».	1
64.	Показательная функция. Математический диктант	1
65.	Сфера и шар. Уравнение сферы	1
66.	Решение показательных уравнений и неравенств.	1
67.	Решение показательных уравнений и неравенств. Тест	1
68.	Решение показательных уравнений и неравенств.	1
69.	Взаимное расположение сферы и плоскости	1
70.	Решение показательных уравнений и неравенств.	1
71.	Касательная плоскость к сфере	1
72.	Логарифмы и их свойства.	1
73.	Логарифмы и их свойства.	1
74.	Логарифмы и их свойства. Самостоятельная работа	1

75.	Площадь сферы	1
76.	Логарифмы и их свойства.	1
77.	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории.	1
78.	Логарифмическая функция. Понятие обратной функции	1
79.	Логарифмическая функция. Понятие обратной функции	1
80.	Логарифмическая функция. Понятие обратной функции	1
81.	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории.	1
82.	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1
83.	Решение задач на многогранники, цилиндр, конус и шар. Повторение вопросов теории.	1
84.	Решение логарифмических уравнений и неравенств. Тест	1
85.	Решение логарифмических уравнений и неравенств.	1
86.	Решение логарифмических уравнений и неравенств. Самостоятельная работа	1
87.	ЗАЧЕТ №2 по теме «Цилиндр, конус и шар».	1
88.	Обобщение и коррекция по теме « Показательная и логарифмическая функции »	1
89.	Контрольная работа №3 «Цилиндр, конус и шар»	1
90.	<i>Контрольная работа по теме «Показательная и логарифмическая функции»</i>	1
91.	Производная показательной функции. Число e .	1
92.	Производная показательной функции. Число e .	1
93.	Решение задач, повторение ведущих вопросов курса геометрии за первое полугодие	1
94.	Первообразная показательной функции. Математический диктант	1
95.	Решение задач, повторение ведущих вопросов курса геометрии за первое полугодие	1
96.	Первообразная показательной функции.	1
97.	Производная логарифмической функции.	1
98.	Производная логарифмической функции. Тест	1
99.	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда	1

100.	Первообразная функции $y=1/x$	1
101.	Объем прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник	1
102.	Степенная функция.	1
103.	Степенная функция. Математический диктант	1
104.	Степенная функция. Самостоятельная работа	1
105.	Повторение вопросов теории и решение задач	1
106.	Понятие о дифференциальных уравнениях.	1
107.	Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра	1
108.	Понятие о дифференциальных уравнениях.	1
109.	Понятие о дифференциальных уравнениях.	1
110.	Обобщение и коррекция по теме «Производная показательной и логарифмической функций» .	1
111.	Теоремы об объеме прямой призмы и цилиндра	1
112.	Контрольная работа по теме «Производная показательной и логарифмической функций»	1
113.	Повторение вопросов теории и решение задач	1
114.	Равносильность уравнений, неравенств и их систем.	1
115.	Основные методы решения уравнений	1
116.	Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными.	1
117.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы	1
118.	Решение систем неравенств с одной переменной.	1
119.	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы	1
120.	Решение систем неравенств с одной переменной.	1
121.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	1
122.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	1
123.	Объем пирамиды	1
124.	Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств	1
125.	Объем пирамиды	1

126.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1
127.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1
128.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1
129.	Объем пирамиды	1
130.	Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики.	1
131.	Объем конуса	1
132.	Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных.	1
133.	Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества.	1
134.	Формула числа перестановок, сочетаний и размещений. Треугольник Паскаля.	1
135.	Объем конуса	1
136.	Решение комбинаторных задач.	1
137.	Контрольная работа №4 «Объемы тел»	1
138.	Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов.	1
139.	Элементарные и сложные события.	1
140.	Произведение событий. Вероятность суммы двух событий. Независимость событий.	1
141.	Объем шара	1
142.	Произведение событий. Вероятность суммы двух событий. Независимость событий.	1
143.	Объем шара	1
144.	Вероятность и статистическая частота наступления события	1
145.	Решение практических задач с применением вероятностных методов.	1

146.	Контрольная работа по теме «Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей»	1
147.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
148.	Алгебраическая форма комплексного числа	1
149.	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	1
150.	Алгебраическая форма комплексного числа	1
151.	Алгебраическая форма комплексного числа	1
152.	Сопряжённые комплексные числа	1
153.	Площадь сферы	1
154.	Сопряжённые комплексные числа	1
155.	Решение задач	1
156.	Сопряжённые комплексные числа	1
157.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
158.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
159.	ЗАЧЕТ №3 по теме «Объемы тел».	1
160.	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
161.	Контрольная работа №5 «Цилиндр, конус и шар»	1
162.	Тригонометрическая форма комплексного числа	1
163.	Тригонометрическая форма комплексного числа	1
164.	Тригонометрическая форма комплексного числа	1
165.	Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых, прямой и плоскости.	1
166.	Корни многочлена	1
167.	Скрещивающиеся прямые. Параллельность плоскостей	1
168.	Корни многочлена	1
169.	Корни многочлена	1
170.	Контрольная работа по теме «Комплексные числа»	1
171.	Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью	1
	Итоговое повторение курса алгебры и начал анализа	
172	Действительные числа	1
173	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей	1
174	Действительные числа	1
175	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади	1

	их поверхностей.	
176	Преобразование выражений, содержащих радикалы и степени	1
177	Преобразование тригонометрических выражений. Тригонометрические функции.	1
178	Функции, их свойства и графики.	1
179	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей.	1
180	Рациональные уравнения и неравенства	1
181	Векторы в пространстве. Действия над векторами. Скалярное произведение векторов	1
182	Иррациональные уравнения	1
183	Иррациональные уравнения	1
184	Тригонометрические уравнения и неравенства	1
185	Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей	1
186	Показательные уравнения	1
187	Объёмы тел	1
188	Показательные неравенства	1
189	Логарифмические уравнения	1
190	Логарифмические неравенства	1
191	Объёмы тел	1
192	Производная	1
193	Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.	1
194	Первообразная	1
195	Интеграл	1
196	Решение уравнений и неравенств с параметром	1
197	Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии.	1
198	Алгебраические уравнения (по типу задач второй части)	1
199	Итоговая контрольная работа(геометрия)	1
200	Решение неравенств (по типу задач второй части)	1
201	Итоговая контрольная работа (алгебра)	1
202	Итоговая контрольная работа (алгебра)	1
203	Повторение теории и решение задач по всему курсу геометрии. Анализ контрольной работы	1
204	Решение заданий ЕГЭ	1

