

Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Администрация Белоярского городского округа
МКУ БГО «Управление образованием Белоярского городского округа»
МБОУ "Большебрусянская СОШ № 7"

Рассмотрено	Согласовано	Утверждено
на заседании МО  Ю.А. Уфимцева Протокол № <u>4</u> от « <u>07</u> » <u>ИЮНЯ</u> 2022 г.	Заместитель директора школы по УВР МБОУ «Большебрусянская СОШ №7»  О.А Кокорина « <u>14</u> » <u>ЮН</u> 2022 г.	Директор МБОУ «Большебрусянская СОШ №7»  В.В. Глушкова Приказ № <u>131-А</u> « <u>14</u> » <u>ИЮНЯ</u> 2022 г.

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (базовый уровень)

на 2022 – 2023 учебный год

Классы – **10, 11** (общеобразовательные)

Составители:
Кокорина О.А. – 1 кв. кат.
Федотова Е.Г. – 1 кв. кат.

с. Большебрусянское
2022 год

Пояснительная записка.

Рабочая программа разработана для учащихся 10 – 11 класса общеобразовательной школы, изучающих математику на базовом уровне. Данная программа реализуется в 2021-2022 учебном году.

Рабочая программа составлена на основе на основе Фундаментального ядра содержания общего образования и в соответствии с требованиями ФГОС к структуре и результатам освоения основных образовательных программ среднего общего образования, примерной программы по математике основного общего образования, федерального перечня учебников, рекомендованных Министерством образования Российской Федерации к использованию в образовательном процессе в общеобразовательных учреждениях, с учетом требований к оснащению образовательного процесса в соответствии с содержанием наполнения учебных предметов компонента государственного стандарта общего образования, тематического планирования учебного материала, базисного учебного плана.

Планирование курсов алгебры и геометрии объединено в единое планирование в связи с переходом к изучению предмета «Математика». Порядок изучения тем алгебры и геометрии не изменен, поэтому материал из двух учебников идет по очереди.

Таблицы, где отражены составляющие образования и педагогические условия, составлены отдельно для двух предметов «Алгебра» и «Геометрия».

Рабочая программа обеспечена учебниками, учебными пособиями, включенными в федеральный перечень учебников, рекомендуемых Минобрнауки РФ к использованию:

1. Колягин Ю.М., Ткачёва М.В., Фёдорова Н.Е., Шабунин М.И. «Алгебра и начала анализа. 10-11» - М.: Просвещение, 2020г,

2. Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б., Киселева Л.С., Позняк Э.Г., Киселёва Л.С. «Геометрия 10-11», М.: Просвещение, 2020г.

Программой отводится в 10-11 классах на изучение математики 272 часа.

Алгебра - Базовый уровень: 2,5 ч в неделю, всего 170 ч в год

Геометрия - Базовый уровень: 1,5 ч в неделю, всего 102 ч в год

Класс	Контрольные работы
10 класс	Алгебра – 6 Геометрия - 3
11 класс	Алгебра – 6 Геометрия – 3

Общая характеристика учебного предмета

Математическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария, необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных знаний по алгебре и началам математического анализа затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни

приходится выполнять расчёты, читать информацию, представленную в виде таблиц, диаграмм, графиков, понимать вероятностный характер случайных событий, составлять несложные алгоритмы и др.

Изучение данного курса завершает формирование **ценностно-смысловых установок и ориентаций** учащихся в отношении математических знаний и проблем их использования в рамках среднего общего образования. Курс способствует формированию умения видеть и понимать их значимость для каждого человека независимо от его профессиональной деятельности; умения различать факты и оценки, сравнивать оценочные выводы, видеть их связь с критериями оценок и связь критериев с определённой системой ценностей.

Без базовой математической подготовки невозможно представить образование современного человека. В школе математика служит опорным предметом для изучения смежных дисциплин. Реальной необходимостью в наши дни становится непрерывное образование, что требует полноценной базовой общеобразовательной подготовки, в том числе и по алгебре и началам математического анализа.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Алгебре и началам математического анализа принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, воспитании умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение алгебре и началам математического анализа даёт возможность развивать у учащихся точную, лаконичную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства, т. е. способствует **формированию коммуникативной культуры**, в том числе умению ясно, логично, точно и последовательно излагать свою точку зрения, использовать языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Дальнейшее развитие приобретут и **познавательные действия**. Учащиеся глубже осознают основные особенности математики как формы человеческого познания, научного метода познания природы, а также возможные сферы и границы её применения.

Математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимыми компонентами общей культуры являются знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения прикладных задач. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

В результате целенаправленной учебной деятельности, осуществляемой в формах учебного исследования, учебного проекта, получит дальнейшее развитие способность к **информационно-поисковой деятельности**: самостоятельному отбору источников информации в соответствии с поставленными целями и задачами. Учащиеся научатся систематизировать информацию по заданным признакам, критически оценивать и интерпретировать информацию. Изучение курса будет способствовать **развитию ИКТ-компетентности** учащихся.

Получит дальнейшее развитие способность к **самоорганизации и саморегуляции**. Учащиеся получают опыт успешной, целенаправленной и результативной учебно-предпрофессиональной деятельности; осваивают на практическом уровне умение планировать свою деятельность и управлять ею во времени; использовать ресурсные возможности для достижения целей; осуществлять выбор

конструктивных стратегий в трудных ситуациях; самостоятельно реализовывать, контролировать и осуществлять коррекцию учебной и познавательной деятельности на основе предварительного планирования и обратной связи, получаемой от педагогов.

Содержательной основой и главным средством формирования и развития всех указанных способностей служит целенаправленный отбор учебного материала, который ведётся на основе принципов научности и фундаментальности, историзма, доступности и непрерывности, целостности и системности математического образования, его связи с техникой, технологией, жизнью.

Содержание курса алгебры и начал математического анализа формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе. Программа регламентирует объём материала, обязательного для изучения, но не задаёт распределения его по классам. Поэтому содержание данного курса включает следующие разделы: «Алгебра», «Математический анализ», «Вероятность и статистика».

Содержание раздела «Алгебра» способствует формированию у учащихся математического аппарата для решения задач окружающей реальности. Продолжается изучение многочленов с целыми коэффициентами, методов нахождения их рациональных корней. Происходит развитие и завершение базовых знаний о числе. Тема «Комплексные числа» знакомит учащихся с понятием комплексного числа, правилами действий с ними, различными формами записи комплексных чисел, решением простейших уравнений в поле комплексных чисел и завершает основную содержательную линию курса школьной математики «Числа». Основное назначение этих вопросов связано с повышением общей математической подготовки учащихся, освоением простых и эффективных приёмов решения алгебраических задач.

Раздел «Математический анализ» представлен тремя основными темами: «Элементарные функции», «Производная» и «Интеграл». Содержание этого раздела нацелено на получение школьниками конкретных знаний о функции как важнейшей модели описания и исследования разнообразных реальных процессов. Изучение степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических функций продолжает знакомство учащихся с основными элементарными функциями, начатое в основной школе. Помимо овладения непосредственными умениями решать соответствующие уравнения и неравенства, у учащихся формируется запас геометрических представлений, лежащих в основе объяснения правомерности стандартных и эвристических приёмов решения задач. Темы «Производная» и «Интеграл» содержат традиционно трудные вопросы для школьников, даже для тех, кто выбрал изучение математики на углублённом уровне, поэтому их изложение предполагает опору на геометрическую наглядность и на естественную интуицию учащихся более, чем на строгие определения. Тем не менее знакомство с этим материалом даёт представление учащимся об общих идеях и методах математической науки.

При изучении раздела «Вероятность и статистика» рассматриваются различные математические модели, позволяющие измерять и сравнивать вероятности различных событий, делать выводы и прогнозы. Этот материал необходим прежде всего для формирования у учащихся функциональной грамотности — умения воспринимать и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, понимать вероятностный характер многих реальных зависимостей. К этому разделу относятся также сведения из логики, комбинаторики и теории графов, значительно варьирующиеся в зависимости от типа программы.

Геометрическое образование играет важную роль и в практической, и в духовной жизни общества. Практическая сторона связана с созданием и применением инструментария,

необходимого человеку в его продуктивной деятельности, духовная сторона — с интеллектуальным развитием человека, формированием характера и общей культуры.

Без конкретных геометрических знаний затруднены восприятие и интерпретация окружающего мира, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Каждому человеку в своей жизни приходится выполнять расчёты, владеть практическими приёмами 6 геометрических измерений и построений, читать информацию, представленную в виде чертежей, составлять несложные алгоритмы и др.

Для жизни в современном обществе важным является формирование математического стиля мышления. Объекты математических умозаключений и правила их конструирования вскрывают механизм логических построений, вырабатывают умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым развивают логическое мышление. Геометрии принадлежит ведущая роль в формировании алгоритмического мышления, развитии умений действовать по заданному алгоритму. В ходе решения задач — основной учебной деятельности на уроках геометрии — развиваются творческая и прикладная стороны мышления.

Обучение геометрии даёт возможность развивать у учащихся точную, экономную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые (в частности, символические, графические) средства.

Геометрическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Необходимым компонентом общей культуры является общее знакомство с методами познания действительности, представление о методах математики, их отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения геометрии для решения прикладных задач.

Изучение геометрии способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

История развития геометрии даёт возможность пополнить запас историко-научных знаний школьников, сформировать у них представления о геометрии как части общечеловеческой культуры. Знакомство с основными историческими вехами возникновения и развития этой науки, судьбами великих открытий, именами людей, творивших науку, должно войти в интеллектуальный багаж каждого культурного человека.

Содержание геометрического образования формируется на основе Фундаментального ядра школьного математического образования. Оно представлено в виде совокупности содержательных линий, раскрывающих наполнение Фундаментального ядра школьного математического образования применительно к старшей школе.

Планируемые результаты освоения курса Алгебры и начал математического анализа

Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

Элементы теории множеств и математической логики

— Оперировать¹ понятиями: конечное множество, бесконечное множество, числовые множества на координатной прямой, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой*, *графическое*

представление множеств на координатной плоскости;

- *проверять принадлежность элемента множеству, заданному описанием;*
- *находить пересечение и объединение двух, нескольких множеств, представленных графически на числовой прямой, на координатной плоскости;*
- *строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;*
- *оперировать понятиями: утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;*
- *распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

[¹ Здесь и далее: на 1-м уровне — знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач;

на 2-м уровне — распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.]

Числа и выражения

— Оперировать понятиями: натуральное и целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, иррациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, масштаб;

— оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, *радианная* и градусная мера угла, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа e и p* ;

— выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами, сочетая устные и письменные приёмы, применяя при необходимости вычислительные устройства;

— сравнивать рациональные числа между собой; сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, корни из чисел, логарифмы чисел; *находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;*

— пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчётах;

— изображать точками на координатной прямой целые и рациональные числа; целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;

— выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;

— выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;

— вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— *проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений,*

включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические формулы;

— находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

— изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

— оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов; 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 из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

— соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;

— использовать методы округления и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;

— оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира.

Уравнения и неравенства

— Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

— решать логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$, $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$, $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);

— приводить несколько примеров корней тригонометрического уравнения вида $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a — табличное значение соответствующей тригонометрической функции;

— решать несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства;

— 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 приближённого решения уравнений и неравенств;

— изображать на тригонометрической окружности множество решений тригонометрических уравнений и неравенств.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении несложных практических задач и задач из 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 и убывание функции на числовом

промежутке, наибольшее и наименьшее значения функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, *чётная и нечётная функции*;

— оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;

— распознавать графики функций прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической, показательной и тригонометрических функций и соотносить их с формулами, которыми они заданы;

— находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;

— определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т. п.);

— строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведённому набору условий (промежутки возрастания и убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т. д.);

— определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции;

— строить графики изученных функций;

— решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графики.

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, 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 т. п. (амплитуда, период и т. п.).

Элементы математического анализа

— Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

— определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведённой в этой точке;

— вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

— вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

— решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой;

— исследовать функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простых рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

— пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т. п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т. п.) величин в реальных процессах;

— соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т. п.);

— использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса;

— *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

— Оперировать основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;

— оперировать понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

— вычислять вероятности событий на основе подсчёта числа исходов;

— *иметь представление: о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; о нормальном распределении и примерах нормально распределённых 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:

— оценивать, сравнивать и вычислять в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

— читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;

— *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 несложные текстовые задачи разных типов, *решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;*

— *выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;*

— анализировать условие задачи, строить для её решения математическую модель, *проводить доказательные рассуждения;*

— понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

— действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;

— использовать логические рассуждения при решении задачи;

— работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации данные, необходимые для решения задачи;

— осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;

— анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

— решать задачи на расчёт стоимости покупок, услуг, поездок и т. п.;

— решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью;

— решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек;

— решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, положения на временной оси (до нашей эры и после), глубины/высоты, на движение денежных средств (приход/расход) и т. п.;

— использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т. п.;

— 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.

История и методы математики

— Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

— знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;*

— понимать роль математики в развитии России;

— применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности *и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;*

— *применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.*

Планируемые результаты освоения курса Геометрия

Базовый уровень

Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник **научится**, а также **получит возможность научиться** для развития мышления (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом):

Геометрия

— оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

— распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб) и тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар), *владеет стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*

— изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

— делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; *строить сечения многогранников*;

— извлекать, *интерпретировать и преобразовывать* информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

— *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве*;

— применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;

— находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников, тел вращения, геометрических тел с применением формул;

— *вычислять расстояния и углы в пространстве*;

— *применять геометрические факты для решения задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме*;

— *решать задачи нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам*;

— *формулировать свойства и признаки фигур*;

— *доказывать геометрические утверждения*.

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 объёмы сосудов одинаковой формы различного размера;

— оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников);

— *использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний*.

Векторы и координаты в пространстве

— Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;

— находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда, *расстояние между двумя точками*;

— находить сумму векторов и произведение вектора на число, *угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам*;

— *задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат*;

— *решать простейшие задачи введением векторного базиса*.

История и методы математики

— Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;

— знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей*;

— понимать роль математики в развитии России;

— применять известные методы при решении стандартных и нестандартных математических задач; *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение*;

— замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности и на их основе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира, а также произведений искусства;

— применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач.

Содержание учебного предмета «Математика»

АЛГЕБРА

Элементы теории множеств и математической логики

Конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, *промежуток с выколотой точкой*, *графическое представление множеств на координатной плоскости*.

Утверждение (высказывание), отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример, доказательство.

Числа и выражения

Корень n -й степени и его свойства. *Понятие предела числовой последовательности*. Степень с действительным показателем, свойства степени. Действия с корнями натуральной степени из чисел, *тождественные преобразования выражений, включающих степени и корни*.

Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. Число e . Логарифмические тождества. Действия с логарифмами чисел; *простейшие преобразования выражений, включающих логарифмы*.

Изображение на числовой прямой целых и рациональных чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° (и радианной меры углов).

Формулы приведения, сложения, формулы двойного и половинного угла.

Уравнения и неравенства

Уравнения с одной переменной. Простейшие иррациональные уравнения. Логарифмические и показательные уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$, $a^{bx + c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и неравенства вида $\log_a x < d$, $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);

Несложные рациональные, показательные, логарифмические, тригонометрические уравнения, неравенства и их системы, простейшие иррациональные уравнения и неравенства.

Метод интервалов. Графические методы решения уравнений и неравенств.

Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Функции

Понятие функции. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значения функции. Периодичность функции. *Чётность и нечётность функций*.

Степенная, показательная и логарифмические функции; их свойства и графики. *Сложные функции*.

Тригонометрические функции $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. *Функция $y = \operatorname{ctg} x$* .

Свойства и графики тригонометрических функций. *Арккосинус, арксинус, арктангенс числа,*

арккотангенс числа. Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики.

Преобразования графиков функций: сдвиги вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, симметрия относительно координатных осей и начала координат. Графики взаимно обратных функций.

Элементы математического анализа

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного, двух функций.

Вторая производная, её геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, нахождение наибольшего и наименьшего значений функции с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.

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

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Частота и вероятность события. Достоверные, невозможные и случайные события. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Вероятность суммы двух несовместных событий. Противоположное событие и его вероятность.

Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Решение задач с применением дерева вероятностей.

Дискретные случайные величины и их распределения. Математическое ожидание, дисперсия случайной величины. Среднее квадратичное отклонение.

Понятие о нормальном распределении. Примеры случайных величин, подчинённых нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Представление о законе больших чисел. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Совместные наблюдения двух случайных величин. Понятие о корреляции.

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 помощью векторов и координат.* Наглядная стереометрия: фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма).

Геометрия

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. 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.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости. *Представление об усечённом конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развёртка цилиндра и конуса.*

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Вычисление элементов пространственных фигур (рёбра, диагонали, углы). Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара. Понятие об объёме. Объём пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объём шара.

Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.

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.

Ключевые воспитательные задачи, 10 класс

организация работы с детьми как в офлайн, так и онлайн формате;
установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок - деловая игра, урок – путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др. Учебно-развлекательные мероприятия (конкурс- игра «Предметный кроссворд», турнир «Своя игра», викторины, литературная композиция, конкурс газет и рисунков, экскурсия и др.);

-организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

-инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, помогает приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;

- создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием гаджетов, открытых образовательных ресурсов, систем управления позволяет создать условия для реализации провозглашенных ЮНЕСКО ведущих принципов образования XXI века: «образование для всех», «образование через всю жизнь», образование «всегда, везде и в любое время».

№	Тема	Кол-во часов	Формы работы
	Действительные числа		Индивидуальная работа, работа в парах, группах; дифференцированная работа, совместно-распределительная, метод диалогических сочетаний, фронтальная работа
	Степенная функция		
	Показательная функция		
	Параллельность плоскостей		
	Логарифмическая функция		
	Перпендикулярность прямых и плоскостей		
	Тригонометрические формулы		
	Многогранники		
	Тригонометрические уравнения		

**Тематическое планирование по учебному предмету «Математика»
10 класс**

№ урока	Количество часов	Тема
1	1	Повторение. Алгебраические выражения и линейные уравнения с одним неизвестным
2	1	Повторение. Неравенства с одним неизвестным. Линейная функция
3	1	Повторение. Квадратные уравнения. Квадратичная функция. Квадратные неравенства
4	1	Стартовая диагностическая работа
5	1	Повторение. Свойства и графики функции.
6	1	Целые и рациональные числа
7	1	Целые и рациональные числа
8	1	Действительные числа
9	1	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.
10	1	Корень степени $n > 1$ и его свойства
11	1	Корень степени $n > 1$ и его свойства
12	1	Корень степени $n > 1$ и его свойства
13	1	Степень с рациональным и действительным показателями и ее свойства
14	1	Степень с рациональным и действительным показателями и ее свойства
15	1	Контрольная работа № 1 по теме «Действительные числа»
16	1	Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство)
17	1	Прямые и плоскости в пространстве. Аксиомы стереометрии.
18	1	Следствия из аксиом.
19	1	Степенная функция, её свойства и график.
20	1	Степенная функция, её свойства и график.
21	1	Обратная функция. Взаимно обратные функции.
22	1	Обратная функция. Взаимно обратные функции.
23	1	Обратная функция. Взаимно обратные функции.
24	1	Равносильные уравнения и неравенства
25	1	Решение иррациональных неравенств и уравнений
26	1	Решение иррациональных неравенств и уравнений
27	1	Решение иррациональных неравенств и уравнений
28	1	Контрольная работа № 2 по теме «Степенная функция»
29	1	Показательная функция (экспонента), её свойства и график.
30	1	Показательная функция (экспонента), её свойства и график.
31	1	Показательные уравнения
32	1	Показательные уравнения
33	1	Показательные неравенства.
34	1	Показательные неравенства.
35	1	Системы показательных уравнений и неравенств
36	1	Системы показательных уравнений и неравенств
37	1	Системы показательных уравнений и неравенств
38	1	Контрольная работа № 3 по теме «Показательная функция»

39	1	Пересекающиеся прямые. Параллельные прямые.
40	1	Параллельные прямые. Теорема о трех параллельных прямых.
41	1	Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.
42	1	Параллельность прямой и плоскости. Свойства.
43	1	Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.
44	1	Скрещивающиеся прямые. Признак скрещивающихся прямых.
45	1	Углы с сонаправленными сторонами.
46	1	Угол между прямыми в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми.
47	1	Угол между прямыми в пространстве. Угол между скрещивающимися прямыми.
48	1	Параллельность плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей.
49	1	Параллельность плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.
50	1	Тетраэдр.
51	1	Параллелепипед.
52	1	Сечения тетраэдра, параллелепипеда.
53	1	Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность плоскостей».
54	1	Зачет №1 по теме «Построение сечений тетраэдра, параллелепипеда»
55	1	Логарифм числа.
56	1	Логарифм числа.
57	1	Свойства логарифмов
58	1	Свойства логарифмов
59	1	Десятичный и натуральный логарифмы.
60	1	Десятичный и натуральный логарифмы.
61	1	Логарифмическая функция, её свойства и график.
62	1	Логарифмическая функция, её свойства и график.
63	1	Решение логарифмических уравнений.
64	1	Решение логарифмических уравнений.
65	1	Решение логарифмических уравнений.
66	1	Решение логарифмических неравенств.
67	1	Решение логарифмических неравенств.
68	1	Решение логарифмических неравенств.
69	1	Контрольная работа № 5 по теме «Логарифмическая функция».
70	1	Перпендикулярность прямых в пространстве.
71	1	Перпендикулярность прямой и плоскости.
72	1	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.
73	1	Перпендикулярность прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.
74	1	Перпендикуляр и наклонные.
75	1	Перпендикуляр и наклонные.
76	1	Расстояние от прямой до плоскости.
77	1	Теорема о трёх перпендикулярах.
78	1	Теорема о трёх перпендикулярах. Решение задач.
79	1	Угол между прямой и плоскостью.
80	1	Угол между прямой и плоскостью. Решение задач.

81	1	Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.
82	1	Двугранный угол. Угол между плоскостями.
83	1	Перпендикулярность плоскостей.
84	1	Прямоугольный параллелепипед.
85	1	Прямоугольный параллелепипед.
86	1	Контрольная работа № 6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».
87	1	Зачет №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»
88	1	Радиянная мера угла.
89	1	Поворот точки вокруг начала координат.
90	1	Поворот точки вокруг начала координат
91	1	Определение синуса, косинуса и тангенса угла
92	1	Определение синуса, косинуса и тангенса угла
93	1	Знаки синуса, косинуса и тангенса
94	1	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
95	1	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла
96	1	Тригонометрические тождества
97	1	Тригонометрические тождества
98	1	Синус, косинус и тангенс углов a и $-a$
99	1	Формулы сложения
100	1	Формулы сложения
101	1	Синус, косинус и тангенс двойного угла
102	1	Синус, косинус и тангенс половинного угла
103	1	Формулы приведения.
104	1	Формулы приведения.
105	1	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов
106	1	Преобразования тригонометрических выражений.
107	1	Контрольная работа № 7 по теме «Тригонометрические формулы».
108	1	Многогранники.
109	1	Призма. Прямая и наклонная призма. Правильная призма.
110	1	Призма. Площадь поверхности призмы.
111	1	Призма. Решение задач.
112	1	Пирамида. Правильная пирамида.
113	1	Пирамида. Правильная пирамида.
114	1	Пирамида. Площадь поверхности пирамиды.
115	1	Пирамида. Решение задач.
116	1	Пирамида. Решение задач.
117	1	Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).
118	1	Правильные многогранники.
119	1	Контрольная работа № 8 по теме «Многогранники».
120	1	Зачет №3 по теме «Многогранники»
121	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$.
122	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$.
123	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\cos x = a$.
124	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$.
125	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$.
126	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $\sin x = a$.

127	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $tgx = a$.
128	1	Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнение $tgx = a$.
129	1	Решение тригонометрических уравнений.
130	1	Решение тригонометрических уравнений.
131	1	Решение тригонометрических уравнений.
132	1	Решение тригонометрических уравнений.
133	1	Примеры решения простейших тригонометрических неравенств
134	1	Контрольная работа № 9 по теме «Тригонометрические уравнения»
135	1	Диагностическая работа в форме ЕГЭ.
136	1	Диагностическая работа в форме ЕГЭ.

Ключевые воспитательные задачи, 11 класс

организация работы с детьми как в офлайн, так и онлайн формате;

установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;

- олимпиады, занимательные уроки и пятиминутки, урок - деловая игра, урок – путешествие, урок мастер-класс, урок-исследование и др. Учебно-развлекательные мероприятия (конкурс- игра «Предметный кроссворд», турнир «Своя игра», викторины, литературная композиция, конкурс газет и рисунков, экскурсия и др.);

-организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;

-инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, помогает приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения;

- создание гибкой и открытой среды обучения и воспитания с использованием гаджетов, открытых образовательных ресурсов, систем управления позволяет создать условия для реализации провозглашенных ЮНЕСКО ведущих принципов образования XXI века: «образование для всех», «образование через всю жизнь», образование «всегда, везде и в любое время».

№	Тема	Кол-во часов	Формы работы
	Тригонометрические функции		Индивидуальная

	Производная и ее геометрический смысл		работа, работа в парах, группах; дифференцированная работа, совместно-распределительная, метод диалогических сочетаний, фронтальная работа
	Векторы в пространстве		
	Метод координат в пространстве		
	Применение производной к исследованию функций		
	Цилиндр, конус, шар		
	Первообразная и интеграл		
	Объемы тел		
	Комбинаторика		
	Элементы теории вероятностей		
	Повторение		

**Тематическое планирование по учебному предмету «Математика»
11 класс**

№ урока	Количество часов	Тема
Тригонометрические функции, 18 ч		
1	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций.
2	1	Область определения и множество значений тригонометрических функций.
3	1	Чётность, нечётность тригонометрических функций.
4	1	Чётность, нечётность тригонометрических функций.
5	1	Чётность, нечётность тригонометрических функций.
6	1	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
7	1	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
8	1	Свойства функции $y = \cos x$ и её график.
9	1	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
10	1	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
11	1	Свойства функции $y = \sin x$ и её график.
12	1	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики.
13	1	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики.
14	1	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$ их свойства и графики.
15	1	Обратные тригонометрические функции.
16	1	Урок обобщения и систематизации знаний.
17	1	Урок обобщения и систематизации знаний.
18	1	Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции».
Производная и её геометрический смысл, 18ч		
19	1	Предел последовательности
20	1	Непрерывность функции.
21	1	Определение производной.
22	1	Определение производной.
23	1	Правила дифференцирования
24	1	Правила дифференцирования

25	1	Правила дифференцирования
26	1	Производная степенной функции
27	1	Производная степенной функции
28	1	Производные элементарных функций.
29	1	Производные элементарных функций.
30	1	Производные элементарных функций.
31	1	Геометрический смысл производной.
32	1	Геометрический смысл производной.
33	1	Геометрический смысл производной.
34	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл».
35	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и её геометрический смысл».
36	1	Контрольная работа № 2 по теме «Производная и её геометрический смысл».
Векторы в пространстве, 6ч		
37	1	Понятие вектора в пространстве.
38	1	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число
39	1	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число
40	1	Компланарные векторы.
41	1	Компланарные векторы.
42	1	Зачет №1 по теме «Векторы в пространстве».
Метод координат в пространстве, 11ч		
43	1	Координаты точки и координаты вектора.
44	1	Координаты точки и координаты вектора.
45	1	Координаты точки и координаты вектора.
46	1	Скалярное произведение векторов.
47	1	Скалярное произведение векторов.
48	1	Скалярное произведение векторов.
49	1	Скалярное произведение векторов.
50	1	Движения.
51	1	Движения.
52	1	Контрольная работа № 3 по теме «Метод координат в пространстве».
53	1	Зачет №2 по теме: «Метод координат в пространстве».
Применение производной к исследованию функции, 13ч		
54	1	Возрастание и убывание функции.
55	1	Возрастание и убывание функции.
56	1	Экстремумы функции.
57	1	Экстремумы функции.
58	1	Наибольшее и наименьшее значения функции.
59	1	Наибольшее и наименьшее значения функции.
60	1	Наибольшее и наименьшее значения функции.
61	1	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.
62	1	Построение графиков функций.
63	1	Построение графиков функций.
64	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функции».

65	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функции».
66	1	Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функции».
Цилиндр, конус, шар, 13ч		
67	1	Цилиндр.
68	1	Цилиндр, площадь поверхности цилиндра
69	1	Решение задач по теме «Цилиндр»
70	1	Конус
71	1	Конус, площадь поверхности конуса
72	1	Конус, усеченный конус
73	1	Решение задач по теме «Конус, усеченный конус»
74	1	Шар, сфера
75	1	Решение задач по теме «Шар, сфера»
76	1	Решение задач по теме «Шар, сфера»
77	1	Решение задач по теме «Цилиндр, конус, сфера»
78	1	Контрольная работа № 5 по теме «Цилиндр, конус, шар».
79	1	Зачет №3 по теме «Цилиндр, конус, шар».
Первообразная и интеграл, 10ч		
80	1	Первообразная.
81	1	Первообразная.
82	1	Правила нахождения первообразных
83	1	Правила нахождения первообразных
84	1	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.
85	1	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.
86	1	Применение интегралов для решения физических задач.
87	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл».
88	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная и интеграл».
89	1	Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл».
Объемы тел, 15ч		
90	1	Объем прямоугольного параллелепипеда.
91	1	Объем прямоугольного параллелепипеда.
92	1	Объем прямой призмы и цилиндра
93	1	Объем прямой призмы и цилиндра
94	1	Объем прямой призмы и цилиндра
95	1	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.
96	1	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.
97	1	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.
98	1	Объем наклонной призмы, пирамиды, конуса.
99	1	Объем шара и площадь сферы.
100	1	Объем шара и площадь сферы.
101	1	Объем шара и площадь сферы.
102	1	Объем шара и площадь сферы.
103	1	Контрольная работа № 7 по теме «Объемы тел».

104	1	<i>Зачет №4 по теме «Объемы тел».</i>
Комбинаторика, 9ч		
105	1	Правило произведения. Размещения с повторениями.
106	1	Перестановки.
107	1	Перестановки.
108	1	Размещения без повторений.
109	1	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
110	1	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
111	1	Сочетания без повторений и бином Ньютона.
112	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Комбинаторика».
113	1	Контрольная работа № 8 по теме «Комбинаторика».
Элементы теории вероятностей, 7ч		
114	1	Вероятность события.
115	1	Вероятность события.
116	1	Сложение вероятностей.
117	1	Сложение вероятностей.
118	1	Вероятность произведения независимых событий.
119	1	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Элементы теории вероятностей».
120	1	Контрольная работа № 9 по теме «Элементы теории вероятностей»
Повторение, 16ч		
121	1	Показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства
122	1	Показательные, логарифмические и иррациональные уравнения и неравенства
123	1	Тригонометрические уравнения
124	1	Тригонометрические уравнения
125	1	Преобразование степенных, логарифмических выражений
126	1	Преобразование тригонометрических выражений
127	1	Решение задач по планиметрии
128	1	Решение задач на площадь поверхности и объем многогранников
129	1	Решение задач на площадь поверхности и объем тел вращений
130	1	Работа с графиками функций
131	1	Работа с графиками функций
132	1	Тренировочные задания ЕГЭ
133	1	Тренировочные задания ЕГЭ
134	1	Тренировочные задания ЕГЭ
135	1	Тренировочные задания ЕГЭ
136	1	Тренировочные задания ЕГЭ

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 479392069178180993905932985988858338549683813787

Владелец Глушкова Вероника Владимировна

Действителен с 04.04.2023 по 03.04.2024