Муниципальное образование
Ленинградский район

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа №4 имени Г.М. Дуба
станицы Крыловской
муниципального образования
Ленинградский район

УТВЕРЖДЕНО
решением Педагогического совета
от 30 августа 2019 года протокол №1
Председатель Педагогического совета
_____ О.Г. Науменко

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**
по учебному предмету
«**Математика**»
**(**углубленный уровень)

Уровень образования (класс) **среднее общее образование, 10-11 классы**
Количество часов **408**
Учитель **Туршиева Венера Михайловна**

Данная программа по учебному предмету «Математика» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию) разработана на основе рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа» к УМК Ш.А. Алимова и др. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — Москва.- Просвещение.- 2016 и рабочей программы «Геометрия» к УМК Л.С. Атанасян и др. (Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — Москва.- Просвещение.- 2016

Рабочая программа по «Математике» (включая алгебру и начала математического анализа, геометрию), 10-11 класс разработана на основе следующих нормативных актов и учебно-методических документов:

1. Приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 года № 413 «Об утверждении Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;

2. Рабочей программы «Алгебра и начала математического анализа» к УМК Ш.А. Алимова и др. (Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — Москва.- Просвещение.-2016 и рабочей программы «Геометрия» к УМК Л.С. Атанасян и др. (Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы: учеб. пособие для учителей общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — Москва.- Просвещение.-2016;

3.Основной образовательной программы среднего общего образования образовательной организации, утверждённой Педагогическим советом общеобразовательной организации 30 августа 2019 года.

## 1. Планируемые результаты освоения учебного предмета «Математика»

**Личностные результаты обучения:**

- сформированность мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, готовность обучающихся к личностному самоопределению;
- стремление к саморазвитию и самовоспитанию, готовность и способность к самостоятельной творческой и ответственной деятельности;
- способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- готовность к сотрудничеству со сверстниками в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- воспитание патриотизма, гордости за свою Родину на примере жизни и деятельности отечественных учёных – математиков;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- интегрирование в личный опыт новой, в том числе самостоятельно полученной информации;
- формирование основ самовоспитания в процессе выполнения работ разного уровня сложности;
- развитие творческих способностей, интуиции, навыков самостоятельной деятельности.

**Метапредметные результаты обучения**:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- 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, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий;
- владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные (устные и письменные) языковые средства.

**Предметные результаты обучения**

- формирование представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- формирование представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- формирование представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; формирование 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;
- формирование представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Изучая учебный предмет «Математика» в 10 - 11 классах н**а базовом уровне,**

**выпускник научится** использовать полученные знания в повседневной жизни и сможет обеспечить возможность успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

***Выпускник получит возможность научиться*** *развивать мышление, использовать полученные знания в повседневной жизни и обеспечить успешное продолжение образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.*

Таким образом, обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; *вместе с тем, они получают возможность изучить предмет глубже, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения*.

**При изучении следующих разделов предмета «Математика» выпускник научится, *получит возможность научиться (выделено курсивом)*:**

**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;
- находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой *и на координатной плоскости*;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров;
- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни;
- *проверять принадлежность элемента множеству;*
- *проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.*
- *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**

- оперировать на базовом уровне (*свободно оперировать)* понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближенное значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- *приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;*
- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, *числа e и* $\pi$ ;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой 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;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов;
- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни;
- *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;*
- *выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из 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 линейные и квадратные уравнения и неравенства;
- решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где $d$ можно представить в виде степени с основанием $a$) и простейшие неравенства вида $a^x < d$, $a^x > d$, $a^x \le d$, $a^x \ge d$ (где $d$ можно представить в виде степени с основанием $a$);
- решать логарифмические уравнения вида $\log_a bx+c = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a bx+c < d$, $\log_a bx+c > d$, $\log_a bx+c \le d$, $\log_a bx+c \ge d$;
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\mathrm{tg}x = a$, $\mathrm{ctg}x = a$, где $a$ - табличное значение соответствующей тригонометрической функции;
- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических (сюжетных) задач;
- *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;*
- *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 на базовом уровне 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 на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
- распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
- соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
- находить по графику приближенно 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 приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, *асимптоты, нули функции и т.д.*);
- 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 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;*
- *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;*
- *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).*

**Элементы математического анализа**

- оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;
- определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке;
- 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.
- 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;
- *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;*
- *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 на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможными элементарными событиями;
- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;
- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков;
- *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;*
- *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 несложные текстовые задачи разных типов (*в том числе задачи повышенной трудности)*;
– анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;
– 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 расчет 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, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты 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 несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни;
– *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;*
*переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;*
– *решать практические задачи и задачи из других предметов.*

**Геометрия**

– оперировать на базовом уровне 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, *строить сечения многогранников*;
– извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
– применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
– распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
– находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения (*геометрических тел)* с применением формул;

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания *и задач из других областей знаний*;
- 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);
- *применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;*
- *решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;*
- *извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;*
- *применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;*
- *описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;*
- *формулировать свойства и признаки фигур;*
- *доказывать геометрические утверждения;*
- *владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);*
- *вычислять расстояния и углы в пространстве;*

**Векторы и координаты в пространстве**

- оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- *оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;*
- *находить расстояние между двумя точками, 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 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;
- понимать роль математики в развитии России;
- *представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей.*

**Методы математики**

- применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности;
- приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- *использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;*

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

**2. Содержание учебного предмета «Математика»**

**Алгебра и начала математического анализа**

**10 класс**

**Действительные числа.** Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем. Решение задач.

**Степенная функция.** Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.

**Показательная функция.** Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

**Логарифмическая функция.** Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

**Тригонометрические формулы.** Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

**Тригонометрические уравнения.** Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\mathrm{tg}x = a$. Решение тригонометрических уравнений. Примеры решения простейших тригонометрических неравенств.

**Итоговое повторение.**

**Алгебра и начала математического анализа**

**11 класс**

**Тригонометрические функции.** Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y = \cos x$ и её график. Свойства функции $y = \sin x$ и её график. Свойства функции $y = \mathrm{tg}x$ и её график. Обратные тригонометрические функции.

**Производная и её геометрический смысл.** Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной.

**Применение производной к исследованию функций.** Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба.

**Интеграл.** Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Вычисление интегралов. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение производной и интеграла к решению практических задач.

**Комбинаторика.** Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона.

**Элементы теории вероятностей. С**обытия. Комбинации событий. Противоположные события. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.

**Статистика.** Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.

**Заключительное повторение курса алгебры и начал математического анализа при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

## Геометрия
## 10 класс

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

**Параллельность прямых и плоскостей.** Параллельность прямых, прямой и плоскости (параллельные прямые в пространстве, признак параллельности прямых в пространстве). Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельные плоскости.

Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда.

**Перпендикулярность прямых и плоскостей.** Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол.

**Многогранники.** Понятие многогранника. Геометрическое тело. Призма. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников.

**Повторение.**

## Геометрия
## 11 класс

**Цилиндр, конус и шар.** Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности.

**Объём тел.** Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.

**Векторы в пространстве.** Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.

**Метод координат в пространстве. Движения.** Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия.

**Заключительное повторение курса геометрии при подготовке к итоговой аттестации по математике.**

## 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»

| № п/п | Содержание учебного материала | Кол-во часов | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|---|---|---|---|
| **АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 10 класс** | | | |
| **I.** | **ПОВТОРЕНИЕ.** | **8** | |
| | Алгебраические выражения. Линейные уравнения и системы уравнений. Числовые неравенства и неравенства первой степени с одним неизвестным. Линейная функция. Квадратные корни. Квадратные уравнения. Квадратичная функция, её свойства. Квадратные неравенства. Свойства и графики функций. Прогрессии. | | систематизировать знания на основе обобщающего повторения курса алгебры основной школы;<br>повторить правила и формулы для преобразований алгебраических выражений;<br>устанавливать связи между количеством решений системы двух линейных уравнений и точек пересечения прямых, задающихся уравнениями системы (геометрическая интерпретация);<br>повторить свойства числовых неравенств и способы решений неравенств с одной переменной;<br>обобщить свойства функции $y = kx + b$ в зависимости от значений параметров $k$ и $b$, повторить построение графиков;<br>обобщить свойства функции $y = ax^2 + bx + c$ в зависимости от значений параметров $a, b, c$ и знака $D = b^2 - 4ac$, повторить построение графиков;<br>повторить методы решения квадратных уравнений и неравенств;<br>провести актуализацию знаний о прогрессиях (арифметическая, геометрическая). |
| **II.** | **ДЕЙСТВИТЕЛЬНЫЕ ЧИСЛА** | **16** | |
| | Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателем. | | развивать понятие действительного числа как результата выстраивания научной теории действительных чисел на основании понятия предела числовой последовательности;<br>формировать понятие степени с действительным показателем как основы для изучения степенной, показательной, логарифмической функций;<br>развивать умение применять свойства степени с действительным показателем при моделировании и изучении математических моделей, описывающих процессы с помощью степени с действительным показателем;<br>уметь применять методы доказательств и алгоритмы решений практических задач, опираясь на изученные теоремы и следствия. |
| **III.** | **СТЕПЕННАЯ ФУНКЦИЯ** | **16** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Степенная функция, её свойства и график. Взаимно обратные функции. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. | | ввести понятие степенной функции; изучать её свойства аналитическими и графическими методами;<br>обобщить понятие обратной функции с использованием ранее изученных зависимостей; формировать умение аналитической записи функции, обратной данной, а также умения построения графика обратной функции;<br>ввести определение равносильных уравнений (неравенств, систем) и уравнений (неравенств, систем) — следствий;<br>ввести понятие области определения уравнения (неравенства, системы);<br>применять при решении уравнений (неравенств, систем) свойства равносильных преобразований;<br>обучать методам решения иррациональных уравнений. |
| **IV.** | **ПОКАЗАТЕЛЬНАЯ ФУНКЦИЯ** | **12** | |
| | Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств. | | ввести понятие показательной функции; изучать свойств и строить графики показательной функции;<br>уметь решать показательные уравнения (неравенства, системы) аналитическими и графическими способами. |
| **V.** | **ЛОГАРИФМИЧЕСКАЯ ФУНКЦИЯ** | **18** | |
| | Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства. | | ввести понятие логарифма числа, десятичного и натурального логарифма; применять свойства логарифмов и основное логарифмическое тождество для упрощения логарифмических выражений, в вычислениях;<br>применять формулы перехода логарифма к другому основанию для вычисления логарифмов чисел с любыми основаниями (при использовании вычислительной техники);<br>применять понятие логарифмической функции, изучать её свойства, строить графики логарифмической функции;<br>уметь решать логарифмические уравнения, неравенства и их системы аналитическими и графическими методами, находить точные и приближённые значения корней уравнений. |
| **VI.** | **ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФОРМУЛЫ** | **26** | |
| | Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, | | развивать представления о математике как части мировой культуры, о способах описания на математическом языке, в частности в терминах тригонометрии, явлений реального мира;<br>формировать представления о понятиях тригонометрии как математических моделях, позволяющих описывать процессы, изучаемые физикой, экономикой и другими науками; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. | | развивать понятие действительного числа посредством представления в тригонометрической форме;<br>формировать умение определять и исследовать свойства синуса, косинуса, тангенса, котангенса действительного числа, используя однозначное соответствие между точками числовой прямой и точками окружности;<br>применять тригонометрические тождества при вычислениях, преобразованиях тригонометрических выражений, решении простейших тригонометрических уравнений, с использованием доказательных рассуждений. |
| **VII.** | **ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ УРАВНЕНИЯ** | **19** | |
| | Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\mathrm{tg}x = a$. Решение тригонометрических уравнений. | | уметь находить arcsin , arccos , arctg дейсвительного числа;<br>выводить формулы корней простейших тригонометрических уравнений;<br>уметь решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим, решать однородные относительно синуса и косинуса уравнений; решать тригонометрические уравнения методами замены неизвестного и разложения на множители;<br>знакомить с методом оценки множества значений левой и правой частей тригонометрического уравнения.<br>знакомить с математическим толкованием понятия периодичности, имеющего важное мировоззренческое значение, с физическими явлениями, описываемыми с помощью тригонометрических уравнений. |
| **VIII.** | **ПОВТОРЕНИЕ** | **21** | |
| | Решение заданий на преобразование степенных, показательных, логарифмических и тригонометрических выражений. Решение простейших линейных, квадратных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений. Решение задач на части и доли, решение задач на проценты. | | – уметь решать задания типа 1, 2, 3, 5, 6, 7, 9, 12 и 17 из ДЕМО ЕГЭ (базовый уровень); |
| | **ИТОГО** | **136** | |

**АЛГЕБРА И НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА, 11 класс**

| **№** | **Содержание учебного материала** | **Кол-во** | **Характеристика основных видов деятельности ученика (на** |
|---|---|---|---|

| п/п | | часов | уровне учебных действий) |
|---|---|---|---|
| **I.** | **ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ** | **20** | |
| | Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства функции $y=\cos x$ и её график. Свойства функции $y=\sin x$ и её график. Свойства функции $y=\mathrm{tg}x$ и её график. Обратные тригонометрические функции. | | ввести понятие тригонометрической функции;<br>уметь находить область определения и множество значений тригонометрических функций;<br>исследовать тригонометрические функции на чётность и нечётность, находить периоды функций;<br>изучать свойства функций $y=\cos x$, $y=\sin x$, $y=\mathrm{tg}x$, $y=\mathrm{ctg}x$, строить графики функций и применять свойств функций при решении уравнений и неравенств;<br>познакомить с обратными тригонометрическими функциями, их свойствами и графиками. |
| **II.** | **ПРОИЗВОДНАЯ И ЕЁ ГЕОМЕТРИЧЕСКИЙ СМЫСЛ** | **19** | |
| | Производная. Производная степенной функции. Правила дифференцирования. Производные некоторых элементарных функций. Геометрический смысл производной. | | иметь представление о пределе числовой последовательности;<br>познакомить с понятиями предела функции в точке и на бесконечности, асимптотами графика функции, со свойствами пределов функций;<br>формировать графическое представление о непрерывности функции;<br>выявлять непрерывные функций с опорой на определение непрерывности функции (в точке; на интервале);<br>знакомить с понятием производной функции в точке и ее физическим смыслом;<br>формировать начальные умения находить производные элементарных функций на основе определения производной;<br>владеть правилами дифференцирования суммы, произведения и частного двух функций, вынесения постоянного множителя за знак производной;<br>познакомить с дифференцированием сложной функции и правилом нахождения производной обратной функции;<br>использовать формулы производной степенной функции $f\ x = x^p$ для любого действительного числа *p*;<br>формировать умение находить производные элементарных функций;<br>применять геометрический смысл производной, составлять уравнение касательной к графику функции в заданной точке. |
| **III.** | **ПРИМЕНЕНИЕ ПРОИЗВОДНОЙ К ИССЛЕДОВАНИЮ ФУНКЦИЙ** | **19** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Применение производной к построению графиков функций. Наибольшее и наименьшее значения функции. Выпуклость графика функции, точки перегиба. | | применять достаточные условия возрастания и убывания для нахождения промежутков монотонности функции;<br>познакомить с понятиями точек экстремума функции, стационарных и критических точек, с необходимыми и достаточными условиями экстремума функции;<br>уметь находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значение функции с помощью производной;<br>познакомить с понятием второй производной функции и её физическим смыслом, применять аппарат второй производной для нахождения интервалов выпуклости и точек перегиба функции;<br>строить графики функций-многочленов с помощью производной. |
| **IV.** | **ИНТЕГРАЛ** | **14** | |
| | Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и интеграл. Применение производной и интеграла к решению практических задач. | | познакомить с понятием первообразной, уметь находить первообразные для степенной и тригонометрических функций;<br>познакомить с понятием интегрирования, применять правила интегрирования при нахождении первообразных;<br>формировать понятие криволинейной трапеции, знакомить с понятием определённого интеграла,<br>вычислять площади криволинейной трапеции в простейших случаях.. |
| **V.** | **КОМБИНАТОРИКА.** | **12** | |
| | Правило произведения. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Бином Ньютона. | | владеть одним из основных средств подсчета числа различных соединений (комбинаторным правилом произведения);<br>познакомить с первым видом соединений — перестановками;<br>применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок из n элементов;<br>владеть понятием размещения из m элементов по n, знать формулу для вычисления $A_m^n$ - числа размещений из m элементов по n, уметь применять её при решении задач;<br>владеть понятием сочетаний без повторений из m элементов по n, знать формулу для вычисления $C_m^n$ - числа всевозможных сочетаний из m элементов по n, уметь применять её при решении задач;<br>уметь раскладывать степень бинома по формуле Ньютона при нахождении биномиальных коэффициентов с помощью треугольника Паскаля, применять полученные знания при решении задач. |
| **VI.** | **ЭЛЕМЕНТЫ ТЕОРИИ ВЕРОЯТНОСТЕЙ** | **12** | |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | **С**обытия. Комбинации событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность.<br>. | | познакомить с различными видами событий, комбинациями событий;<br>ввести понятие вероятности события (в классическом понимании), находить вероятности случайного события с очевидными благоприятствующими исходами;<br>знать и применять теорему о вероятности суммы двух несовместных событий, находить вероятность противоположного события;<br>познакомить с теоремой о вероятности суммы двух произвольных событий, интуитивно понимать независимость событий;<br>находить вероятность произведения любого числа независимых в совокупности событий;<br>применять формулу Бернулли, дающую возможность находить вероятность разнообразных комбинаций событий в сериях однотипных опытов, в каждом из которых фиксируемое событие либо происходит, либо не происходит. |
| **VII.** | **СТАТИСТИКА** | **10** | |
| | Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса. | | формировать понятие случайной величины, представление о распределении значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы;<br>ввести понятие генеральной совокупности и выборки, уметь демонстрировать примеры репрезентативных выборок значений случайной величины;<br>формировать представление об основных центральных тенденциях: моде, медиане, среднее, уметь находить их в учебных выборках;<br>иметь представление о математическом ожидании и уметь вычислять математическое ожидание случайной величины с конечным числом значений;<br>знать основные меры разброса значений случайной величины: размах, отклонение от среднего, дисперсия. |
| **VIII.** | **ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ КУРСА АЛГЕБРЫ И НАЧАЛ АНАЛИЗА ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ** | **30** | |
| | Решение простейших линейных, квадратных, рациональных, показательных и логарифмических неравенств. Чтение графиков зависимостей, интерпретация информации, представленной на них, умение делать выводы. Интерпретация информации, | | уметь решать задания типа: 1, 2, 3, 5, 7, 9, 10, 11, 12, 14, 17 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (базовый уровень);<br>владеть методами решений заданий типа: 18, 19, 20.<br>уметь корректировать действия в процессе обобщения, систематизации и расширения знаний, полученных в основной |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | представленной на диаграммах и умение делать выводы. Функции. Свойства функций. Графики функций Геометрический и физический смысл производной. Применение производной к исследованию функций. Решение задач на тему: «Понятие вероятности. Практические задачи на вычисление вероятностей. Простейшие правила и формулы вычисления вероятностей». Решение задач на вычисление по данным формулам. Действительные числа и координатная прямая. Решение задач на выбор верного высказывания по данным условиям задания. Позиционная запись числа, признаки делимости натуральных чисел. Элементы комбинаторики в решении задач. Построение и исследование математических моделей. | | школе;<br>формировать умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий. |
| | **ИТОГО** | **136** | |

**Геометрия, 10 класс**

| № п/п | Содержание учебного материала | Кол-во часов | Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий) |
|---|---|---|---|
| **I.** | **ПОВТОРЕНИЕ. ВВЕДЕНИЕ В ПРЕДМЕТ** | **10** | |
| | Треугольники, классификация треугольников, замечательные линии и точки в треугольнике. Равнобедренный и равносторонний треугольники их свойства. Окружность, вписанная в треугольник, окружность, описанная около треугольника.<br>Равенство и подобие треугольников. Средняя линия треугольника. Прямоугольные треугольники. Тригонометрические функции острых углов. Площадь треугольника.<br>Четырёхугольники, классификация четырёхугольников, свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата, ромба. Трапеция, средняя линия трапеции.<br>Окружность, вписанная в четырёхугольник. Окружность, описанная около четырёхугольника. Формулы площадей четырёхугольников. | | систематизировать знания о треугольниках, применять свойства медиан, биссектрис, высот для решения задач;<br>владеть понятием «геометрическое место точек», уметь приводить примеры; уметь формулировать и доказывать свойства и признаки равнобедренного и равностороннего треугольников;<br>уметь доказывать, что в треугольник можно вписать единственную окружность и около треугольника можно описать единственную окружность;<br>уметь формулировать признаки равенства и подобия треугольников, свойства средней линии;<br>уметь выражать стороны прямоугольного треугольника через одну из данных сторон и острый угол;<br>уметь выводить формулы для нахождения площади треугольников;<br>уметь формулировать свойства и признаки параллелограмма, прямоугольника, квадрата и ромба; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Окружность. Углы и отрезки, связанные с окружностью. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. | | знать формулу для нахождения длины средней линии трапеции;<br>формулировать условия, при которых окружность можно вписать в четырёхугольник и описать около него;<br>выводить формулы площадей прямоугольника, квадрата, параллелограмма, ромба, трапеции;<br>формулировать и доказывать теоремы о вписанных углах, об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной. выводить формулы для вычисления углов между двумя секущими, проведёнными из одной точки;<br>знать основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей среды;<br>формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые. |
| **II.** | **ПАРАЛЛЕЛЬНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ** | **16** | |
| | Параллельность прямых, прямой и плоскости (параллельные прямые в пространстве, признак параллельности прямых в пространстве). Параллельность прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Углы с сонаправленными сторонами. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда. | | формировать понятие параллельных прямых в пространстве, доказывать теоремы о параллельных прямых;<br>формировать представление о возможных случаях взаимного расположения прямой и плоскости;<br>доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак);<br>формировать представление о возможных случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве;<br>ввести понятие скрещивающихся прямых, уметь доказывать теоремы, выражающие признак скрещивающихся прямых, и теоремы о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых параллельно другой прямой;<br>ввести понятие сонаправленных лучей, доказывать теоремы об углах с сонаправленными сторонами;<br>формировать понятие параллельных плоскостей, доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей;<br>формировать представление о тетраэдре и параллелепипеде, демонстрировать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве, доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; строить сечения тетраэдра (параллелепипеда), |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | проводить анализ возможных видов сечений, знакомить с методами построения сечений. |
| **III.** | **ПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ ПРЯМЫХ И ПЛОСКОСТЕЙ** | **18** | |
| | Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Трёхгранный угол. Многогранный угол. | | доказывать теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярную данной плоскости;<br>решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости;<br>ввести понятие перпендикуляра и наклонной к плоскости, проекции наклонной, расстояния: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельной прямой и плоскостью, между скрещивающимися прямыми;<br>доказывать теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач;<br>ввести понятие ортогональной проекции точки (фигуры) на плоскость; понятие угла между прямой и плоскостью;<br>ввести понятие двугранного угла, его измерения, объяснение, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он измеряется;<br>формировать представление о взаимно перпендикулярных плоскостях, доказывать теоремы о признаке перпендикулярности двух плоскостей;<br>определять прямоугольный параллелепипед, доказывать утверждения о его свойствах;<br>ввести понятие многогранного угла (трёхгранного), доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла. |
| **IV.** | **МНОГОГРАННИКИ** | **12** | |
| | Понятие многогранника. Призма. Геометрическое тело. Пирамида. Правильная пирамида. Усечённая пирамида. Построение сечений пирамид. Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника. Элементы симметрии правильных многогранников. | | ввести понятие многогранника, его элементов, выпуклого многогранника, уметь приводить примеры многогранников;<br>ввести понятие геометрического тела, доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников;<br>ввести понятие призмы (прямой, наклонной, правильной), изображать призмы на рисунке;<br>определять площадь полной (боковой) поверхности призмы; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | знать формулы площади ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора;<br>ввести понятие: пирамида, усечённая пирамида, их элементов;<br>определение площади полной (боковой) поверхности пирамиды, усечённой пирамиды;<br>ввести понятие правильной пирамиды, доказывать утверждения о свойствах её боковых рёбер, боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды;<br>решать задачи на вычисление и доказательство, связанных с пирамидами, задачи на построение сечений пирамид;<br>определять точки, симметричных относительно точки (прямой, плоскости), центра (оси, плоскости) симметрии фигуры;<br>ввести понятие многогранника, правильного многогранника, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n-угольники при $n \geq 6$, знать виды правильных многогранников, их элементы. |
| **V.** | **ПОВТОРЕНИЕ** | **12** | |
| | Решение задач на темы: «Правильная пирамида, её элементы»; «Правильная треугольная пирамида, её элементы»; «Правильная четырёхугольная (шестиугольная) пирамида, её элементы»; «Призма и её элементы. Прямая призма. Правильная призма. Правильная треугольная призма»; «Параллелепипед, его элементы. Прямоугольный параллелепипед. Куб.» | | уметь решать задания типа 6 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень);<br>уметь решать задания типа 8 из демонстрационной версии (ДЕМО) ЕГЭ (профильный уровень) о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе;<br>владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 из ДЕМО ЕГЭ о треугольных пирамидах, о пирамидах, призмах, параллелепипедах, кубе;<br>владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 16 из ДЕМО ЕГЭ. |
| | **ИТОГО** | **68** | |
| **Геометрия, 11 класс** | | | |
| **№ п/п** | **Содержание учебного материала** | **Кол-во часов** | **Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)** |
| **I.** | **ЦИЛИНДР, КОНУС И ШАР.** | **14** | |
| | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. | | ввести понятие цилиндрической поверхности, её образующей и оси, |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усечённый конус. Сфера и шар. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Взаимное расположение сферы и прямой. Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность. Сфера, вписанная в коническую поверхность. Сечения цилиндрической поверхности. Сечения конической поверхности. | | изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси;<br>уметь находить площадь боковой поверхности цилиндра, выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности цилиндра;<br>ввести понятие конической поверхности, её образующих, вершины и оси, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, плоскостью, перпендикулярной к оси;<br>уметь находить площадь боковой поверхности конуса, выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхности конуса.<br>ввести понятие усечённого конуса, уметь выводить формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности усечённого конуса;<br>определять сферу и шар, их центр, радиус, диаметр;<br>исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости;<br>уметь находить площадь сферы, выводить формулу для вычисления площади сферы;<br>исследовать взаимное расположение сферы и прямой;<br>ввести понятие сферы, вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность;<br>исследовать возможных сечений цилиндрической и конической поверхности;<br>решать задачи на вычисление площади боковой и полной поверхности цилиндра, конуса, усечённого конуса, сферы и взаимного их расположения. |
| **II.** | **ОБЪЁМЫ ТЕЛ** | **16** | |
| | Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда. Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Вычисление объёмов тел с помощью интеграла. Объём наклонной призмы. Объём пирамиды. Объём конуса. Объём шара. Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы. | | ввести понятие объёма тел, формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулы объёма прямоугольного параллелепипеда;<br>знать формулы объёма прямой призмы, цилиндра, наклонной призмы, пирамиды, конуса, усечённой пирамиды и усечённого конуса, решать задачи на нахождение объемов тел;<br>доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулы площади сферы, объёмов шарового сегмента и шарового сектора, решать задачи. |
| **III.** | **ВЕКТОРЫ В ПРОСТРАНСТВЕ** | **6** | |
| | Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. | | ввести понятие вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов; |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. | | формировать представление о действиях сложения и вычитания векторов, их свойств, знать правила треугольника и правила параллелограмма;<br>ввести операции сложения нескольких векторов и умножения вектора на число, правила многоугольника;<br>определять компланарные векторы, доказывать утверждения о признаке компланарности трёх векторов, правило параллелепипеда;<br>доказывать теоремы о разложении любого вектора по трём данным некомпланарным векторам, решать задачи. |
| **IV.** | **МЕТОД КООРДИНАТ В ПРОСТРАНСТВЕ. ДВИЖЕНИЯ.** | **14** | |
| | Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Уравнение сферы. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Уравнение плоскости. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия. | | ввести прямоугольную систему координат в пространстве, определять координаты точки и вектора;<br>доказывать утверждение о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о координатах вектора;<br>выводить и применять при решении задач формулы для нахождения координат середины отрезка, длины вектора, расстояния между двумя точками;<br>выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке;<br>определять угол между векторами, находить скалярное произведение векторов, доказывать утверждение о его свойствах;<br>определять угол между двумя прямыми и угол между прямой и плоскостью с помощью скалярного произведения векторов;<br>формировать понятие уравнения плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору;<br>формировать умение находить расстояние от точки до плоскости;<br>применять векторы к решению геометрических задач;<br>формировать представление об отображении пространства на себя, рассматривать случая, когда отображение называется движением пространства;<br>определять понятия: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный перенос; обосновывать то, что эти отображения пространства на себя являются движениями;<br>ввести понятие центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, рассмотрение способа введения понятия подобных фигур в пространстве с помощью преобразования подобия, применение |

| | | | |
|---|---|---|---|
| | | | движений и преобразований подобия при решении геометрических задач. |
| **V.** | **ЗАКЛЮЧИТЕЛЬНОЕ ПОВТОРЕНИЕ ГЕОМЕТРИИ ПРИ ПОДГОТОВКЕ К ИТОГОВОЙ АТТЕСТАЦИИ ПО МАТЕМАТИКЕ.** | **18** | |
| | Решение задач по теме: «Цилиндр, его элементы. Площадь поверхности цилиндра»; «Конус, его элементы. Площадь поверхности конуса»; «Сфера и шар, их элементы. Площадь сферы и объём шара»; «Площадь поверхности призмы. Объём призмы»; «Объём цилиндра и конуса»; «Изменение площади и объёма фигуры при изменении её размеров»; «Геометрия на клетчатой бумаге», «Треугольник», «Параллелограмм», «Прямоугольник, квадрат, ромб», «Трапеция», «Окружность и круг», «Вписанные и описанные окружности». | | – уметь решать задания типа 3, 6, 8 из ДЕМО ЕГЭ (профильный уровень);<br>– владеть приёмами решения задач на доказательство и вычисление типа 14 и 16 из ДЕМО ЕГЭ.<br>– систематизации и расширения знаний, полученных в основной школе;<br>– формировать умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать свою деятельность при выполнении заданий; |
| | **ИТОГО** | **68** | |

СОГЛАСОВАНО
Протокол заседания
школьного методического
объединения учителей
естественно-математического цикла
от 27 августа 2019 года № 1

В.К. Пичугина

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора по УВР

Е.В. Качура
28 августа 2019 года