

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №2 имени Исаевой Антонины Ивановны»**

Пункт 2.1. Основной образовательной программы среднего общего образования (в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Математика и информатика

**МАТЕМАТИКА
(базовый уровень)**

СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Составлена в соответствии с примерной основной образовательной программой среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 28 июня 2016 года № 2/16-з)

г. Нефтеюганск

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Данная рабочая программа по математике для 10-11 классов (базовый уровень) реализуется на основе следующих документов:

- федерального компонента государственного стандарта основного общего образования (приказ МОиН РФ от 05.03.2004г. № 1089),
- примерной программы основного общего образования по математике;
- примерной рабочей программы / А.Г. Мордкович, П.В. Семенов, Л.А. Александрова. –М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2020.

которая конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и даёт примерное распределение учебных часов по разделам курса;

-образовательной программы школы, **цель которой: персонализированная модель образования как вектор развития субъектов образовательного процесса.**

Данная программа рассчитана на 335 учебных часов (175 часов в 10 классе и 170 часов в 11 классе). В учебном плане для изучения математики на базовом уровне отводится 5 часов в неделю, из которых предусмотрено 3 часа в неделю на изучение курса алгебры и начал математического анализа и 2 часа на изучение геометрии.

Общая характеристика учебного предмета

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают развиваться и получают развитие содержательные линии: «Алгебра», «Функции», «Уравнения и неравенства», «Геометрия». Вводится линия «Начала математического анализа». В своей совокупности они отражают богатый опыт обучения математике в нашей стране, учитывают современные тенденции отечественной и зарубежной школы и позволяют реализовать поставленные перед школьным образованием цели на информационно емком и практически значимом материале. Эти содержательные компоненты, развиваясь на протяжении всех лет обучения, естественным образом переплетаются и взаимодействуют в учебных курсах.

Задачи III ступени образования:

Задачами среднего (полного) общего образования являются развитие интереса к познанию и творческих способностей обучающегося, формирование навыков самостоятельной учебной деятельности на основе дифференциации обучения. В дополнение к обязательным предметам вводятся предметы по выбору самих обучающихся в целях реализации интересов, способностей и возможностей личности.

Цель курса:

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих **целей:**

- формирование представлений о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- развитие логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- овладение математическими знаниями и умениями, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- воспитание средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

В рамках указанных содержательных линий решаются следующие **задачи:**

- систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;

- расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- изучение свойств пространственных тел, формирование умения применять полученные знания для решения практических задач;
- совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- знакомство с основными идеями и методами математического анализа.

Цели изучения курса математики в 10-11 классах:

- создание условий для умения логически обосновывать суждения, выдвигать гипотезы и понимать необходимость их проверки;
- создание условий для умения ясно, точно и грамотно выражать свои мысли в устной и письменной речи;
- формирование умения использовать различные языки математики: словесный, символический, графический;
- формирование умения свободно переходить с языка на язык для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- создание условий для плодотворного участия в работе в группе; умения самостоятельно и мотивированно организовывать свою деятельность;
- формирование умения использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных.

Результаты обучения

Результаты обучения представлены в «Требованиях к уровню подготовки», задающих систему итоговых результатов обучения, которые должны быть достигнуты всеми учащимися, оканчивающими 10-11 классы, и достижение которых является обязательным условием положительной аттестации ученика за курс 10-11 классов. Эти требования структурированы по трем компонентам: «знать/понимать», «уметь», «использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни».

Требования к уровню математической подготовки

В результате изучения курса математики 10-11 классов обучающиеся должны:

Знать

- значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и в то же время ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;
- значение практики и вопросов, возникающих в самой математике для формирования и развития математической науки; историю развития понятия числа, создания математического анализа, возникновения и развития геометрии;
- универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость во всех областях человеческой деятельности;
- вероятностный характер различных процессов окружающего мира.

Алгебра

Уметь

- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применение вычислительных устройств; 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, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции;
- вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- практических расчетов по формулам, включая формулы, содержащие степени, радикалы, логарифмы и тригонометрические функции, используя при необходимости справочные материалы и простейшие вычислительные устройства;

Функции и графики

Уметь

- 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;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков;

Начала математического анализа

Уметь

- вычислять производные и первообразные элементарных функций, 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;
- вычислять в простейших случаях площади с использованием первообразной;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- решения прикладных задач, в том числе социально-экономических и физических, на наибольшие и наименьшие значения, на нахождение скорости и ускорения;

Уравнения и неравенства

Уметь

- решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, их системы;
- составлять уравнения и неравенства по условию задачи;
- использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод;
- изображать на координатной плоскости множества решений простейших уравнений и их систем;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- построения и исследования простейших математических моделей;

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Уметь

- решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора, а также с использованием известных формул;
- вычислять в простейших случаях вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- анализа реальных числовых данных, представленных в виде диаграмм, графиков;
- анализа информации статистического характера;

Геометрия

Уметь

- распознавать на чертежах и моделях пространственные формы; соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями;
- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве, аргументировать свои суждения об этом расположении;
- анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве;
- изображать основные многогранники и круглые тела; выполнять чертежи по условиям задач;
- строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды;
- решать планиметрические и простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объемов);
- использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы;
- проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:

- исследования (моделирования) несложных практических ситуаций на основе изученных формул и свойств фигур;
- вычисления объемов и площадей поверхностей пространственных тел при решении практических задач, используя при необходимости справочники и вычислительные устройства.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности

В ходе преподавания математики в 10-11 классах, работы над формированием у обучающихся перечисленных в программе знаний и умений следует обращать внимание на то, чтобы они овладевали умениями общеучебного характера, разнообразными способами деятельности, приобретали опыт:

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности, выполнения заданных и конструирования новых алгоритмов;
- решения разнообразных классов задач из различных разделов курса, в том числе задач, требующих поиска пути и способов решения;
- исследовательской деятельности, развития идей, проведения экспериментов, обобщения, постановки и формулирования новых задач;
- ясного, точного, грамотного изложения своих мыслей в устной и письменной речи, использования различных языков математики (словесного, символического, графического), свободного перехода с одного языка на другой для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;
- проведения доказательных рассуждений, аргументации, выдвижения гипотез и их обоснования;
- поиска, систематизации, анализа и классификации информации, использования разнообразных информационных источников, включая учебную и справочную литературу, современные информационные технологии.

В данном курсе **ведущими методами обучения предмету являются:** объяснительно-иллюстративный и репродуктивный, хотя используется и частично-поисковый. На уроках используются **элементы следующих технологий:** личностно ориентированное обучение, обучение с применением компетентностно-ориентированных заданий, ИКТ.

Сопоставление содержания программы по предмету с примерной программой федерального базисного учебного плана.

В рабочей программе увеличено количество часов, отводимое на изучение математики в 10 и 11 классах по сравнению с примерной программой. Добавлен 1 час в неделю из компонента образовательного учреждения для подготовки к государственной итоговой аттестации.

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

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

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

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

На базовом уровне:

– Выпускник *научится* в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

– Выпускник *получит возможность научиться* в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Цели освоения программы **базового уровня** – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: **компенсирующая базовая и основная базовая**.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущем уровне обучения.

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, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

2. Планируемые результаты освоения (личностные, метапредметные и предметные) на уровне среднего общего образования «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»

2.1. Личностные результаты:

– ориентация обучающихся на реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

2.2. Метапредметные результаты

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы **представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД):**

2.2.1 Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2.2.2 Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;

- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

2.2.3 Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию, как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

2. 3. Предметные результаты. Базовый уровень

В соответствии с ФГОС СОО, предметные результаты освоения ООП на базовом уровне представлены двумя группами: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень». Как и в основном общем образовании, группа результатов «**Выпускник научится**» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «**Выпускник получит возможность научиться**» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. **Эта группа результатов предполагает:**

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

**Предметные результаты. Математика: алгебра и начала математического анализа,
геометрия**

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
Цели освоения предмета	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
Требования к результатам		
Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться
1. Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне 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; 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений. <p>В повседневной жизни и при</p>

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее: знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
<p>2. Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – 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; – выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; – приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; – оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π; – выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; – находить значения корня

	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять вычисления 	<p><i>натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
--	--	--

	<p>при решении задач практического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	
<p>3. Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; – решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); – приводить несколько 	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных

	<p>примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.</p> <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p><i>предметов;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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
<p>4. Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных

	<p>линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 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 приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и 	<p>функций;</p> <ul style="list-style-type: none"> – описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); – решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. <p>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; – определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
--	--	--

	<p>зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	
<p>5. Элементы математического анализа</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <i>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.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>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.;</i> – <i>интерпретировать полученные результаты</i>

	<p>и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	
<p>6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – 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 равновероятными элементарными событиями; – вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни; – читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i> – <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i> – <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i> – <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i> – <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i> – <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании,</i>

	реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков	<i>здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i>
7. Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – 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.; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	
<p>8. Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной</i>

	<p>прямоугольный параллелепипед, куб);</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 	<p><i>форме;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;</i> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> – <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i>
--	--	---

	<p>одинаковой формы различного размера;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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) 	
9. Векторы и координаты в пространстве	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – 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
10. История математики	<ul style="list-style-type: none"> – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль математики в развитии России
11. Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных математических задач; – замечать и характеризовать 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; 1. применять основные методы решения математических задач; 2. на основе математических

	<p>математические закономерности в окружающей действительности;</p> <p>– приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства</p>	<p><i>закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i></p> <p><i>3. применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i></p>
--	---	---

3. Содержание тем учебного предмета «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» Базовый уровень

3.1 Алгебра и начала математического анализа

Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу с помощью линейных и квадратных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов $0^\circ, 30^\circ, 45^\circ, 60^\circ, 90^\circ, 180^\circ, 270^\circ$. (

$0, \frac{\pi}{6}, \frac{\pi}{4}, \frac{\pi}{3}, \frac{\pi}{2}$ рад). *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы*

приведения, формулы двойного аргумента.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *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.*

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. *Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.*

Степень с действительным показателем, свойства степени.

Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число e . *Натуральный логарифм.* Преобразование логарифмических выражений. **Логарифмические уравнения и неравенства.** Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. *Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических неравенств. Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования. Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.* Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.

3.2 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 четырехугольниками. 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). Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. **Параллельность прямых и плоскостей в пространстве.** Изображение простейших пространственных фигур на плоскости. 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 трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса. Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой.

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.

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

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 трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов. Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач. Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.*

3.3 Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных.

Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии.

Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых

событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности.

Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины.

Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение.

Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ
10 класс алгебра и начала математического анализа

№	Тема/раздел	Количество академических часов, отводимых на освоение каждой темы	Электронные ресурсы
1	Что такое числовая окружность	2	Решу ЕГЭ
2	Числовая окружность на координатной плоскости	2	Решу ЕГЭ
3	Дуги числовой окружности на координатной плоскости	1	Решу ЕГЭ
4	Понятия косинуса и синуса числа	2	Решу ЕГЭ
5	Понятия тангенса и котангенса числа	1	Электронный учебник и задачник
6	Входная контрольная работа	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
7	Анализ контрольной работы. Соотношения между тригонометрическими функциями	1	Электронный учебник и задачник
8	Соотношения между тригонометрическими функциями	1	Решу ЕГЭ
9	Тригонометрические функции углового аргумента	1	РЭШ
10	Контрольная работа № 1	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
11	Периодические функции	2	РЭШ
12	Свойства и график функции $y = \cos x$	2	Интерактивный урок РЭШ
13	Свойства и график функции $y = \sin x$	2	Интерактивный урок РЭШ
14	Как, зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = kf(x)$	1	Интерактивный урок РЭШ
15	Как, зная график функции $y = f(x)$, построить график функции $y = f(mx)$	1	Интерактивный урок РЭШ
16.	График гармонического колебания	1	Электронный учебник и задачник
17	Графики функций $y = \operatorname{tg} x, y = \operatorname{ctg} x$	1	Электронный

			учебник и задачник
18	Контрольная работа № 2	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордк ович и др.)
19	Функция $y = \arcsin x$	2	Электронный учебник и задачник
20	Функция $y = \arccos x$	2	Электронный учебник и задачник
21	Функция $y = \arctg x$	1	Электронный учебник и задачник
22.	Функция $y = \operatorname{arcctg} x$	1	Электронный учебник и задачник
23	Решение уравнения $\cos x = a$	1	Электронный учебник и задачник
24	Решение уравнения $\sin x = a$	2	РЭШ
25	Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$	1	РЭШ
26	Методы решения тригонометрических уравнений	2	РЭШ
27	Однородные тригонометрические уравнения	1	Интерактивный урок РЭШ
28	Контрольная работа № 3	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордк ович и др.)
29.	Анализ контрольной работы. Формулы приведения	1	Электронный учебник и задачник
30	Формулы синуса и косинуса суммы и разности аргументов	2	Решу ЕГЭ
31	Формулы тангенса суммы и разности аргументов	1	РЭШ
32	Формулы двойного аргумента	2	РЭШ
33	Формулы понижения степени	1	Решу ЕГЭ
34	Формулы сложения (вычитания) синусов (косинусов)	2	Решу ЕГЭ
35.	Формулы преобразования произведения синусов (косинусов) в сумму	2	Электронный учебник и задачник

36	Контрольная работа № 4	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
37	Анализ контрольной работы. Степенные функции с натуральным показателем	1	Решу ЕГЭ
38	Степенные функции с целым отрицательным показателем	1	Решу ЕГЭ
39.	Функция $y = \dots$, её свойства и график	2	Электронный учебник и задачник
40	Свойства корней n-й степени	2	РЭШ
41	Административная контрольная работа	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
42	Анализ контрольной работы. Понятие степени с рациональным показателем	2	РЭШ
43	Степенные функции с рациональным показателем	2	РЭШ
44	Иррациональные уравнения	2	РЭШ
45	Преобразование иррациональных выражений	2	РЭШ
46	Понятие степени с иррациональным показателем	1	РЭШ
47	Контрольная работа № 5	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
48	Анализ контрольной работы. Показательные функции	1	РЭШ
49	Показательные функции	1	РЭШ
50	Понятие касательной. Число e и функция $y = e^x$	1	РЭШ
51	Показательные уравнения	2	РЭШ
52	Показательные неравенства	2	РЭШ
53	Контрольная работа № 6	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
54	Анализ контрольной работы. Понятие логарифма	1	РЭШ
55	Логарифмические функции	3	РЭШ
56.	Свойства логарифмов	2	Электронный учебник и задачник
57	Десятичные логарифмы	1	Решу ЕГЭ
58	Логарифмические уравнения	3	Решу ЕГЭ
59	Логарифмические неравенства	2	Решу ЕГЭ
60	Формулы перехода к новому основанию логарифма	1	Решу ЕГЭ
61	Контрольная работа № 7	1	Контрольные и

			проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
62	Анализ контрольной работы. Треугольник Паскаля и бином Ньютона	1	Решу ЕГЭ
63	Треугольник Паскаля и бином Ньютона	1	Решу ЕГЭ
64	Случайные события и их вероятности	2	Решу ЕГЭ
65	Математическое ожидание (среднее значение) случайных величин	2	Решу ЕГЭ
66	Промежуточная аттестация	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
67	Анализ контрольной работы. Частота и вероятность. Законы больших чисел	2	Решу ЕГЭ
68	Итоговое повторение	7	Решу ЕГЭ

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс геометрия

№	Тема/раздел	Количество академических часов, отводимых на освоение каждой темы	Электронные ресурсы
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	РЭШ
2	Некоторые следствия из аксиом	1	РЭШ
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	3	РЭШ
4	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых.	1	РЭШ
5	Параллельность прямой и плоскости.	1	Электронный учебник и задачник
6	Решение задач на параллельность прямой и плоскости	3	РЭШ
7	Скрещивающиеся прямые.	1	Электронный учебник и задачник
8	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	Решу ЕГЭ
9	Решение задач по теме: «Параллельность прямой и плоскости»	2	РЭШ
10	Контрольная работа №1 по теме: «Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых, прямой и плоскости».	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс
11	Анализ контрольной работы Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей.	1	РЭШ
12	Свойства параллельных плоскостей.	1	Интерактивный урок РЭШ
13	Тетраэдр.	1	Интерактивный урок РЭШ
14	Параллелепипед. Свойства граней и диагоналей параллелепипеда.	1	Интерактивный урок РЭШ
15	Задачи на построение сечений.	2	Интерактивный урок РЭШ
16.	Параллельность прямых и плоскостей	1	Электронный учебник и задачник
17	Решение задач по теме: Параллельность плоскостей, тетраэдр, параллелепипед	1	Электронный учебник и задачник
18	Контрольная работа № 2 по теме: «Параллельность плоскостей».	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс
19	Анализ контрольной работы. Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1	Электронный учебник и задачник

20	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	Электронный учебник и задачник
21	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	1	Электронный учебник и задачник
22.	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	3	Электронный учебник и задачник
23	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	1	Электронный учебник и задачник
24	Угол между прямой и плоскостью.	2	РЭШ
25	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах, на угол между прямой и плоскостью	3	РЭШ
26	Двугранный угол.	1	РЭШ
27	Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1	Интерактивный урок РЭШ
28	Прямоугольный параллелепипед	2	РЭШ
29.	Решение задач по теме: «Двугранный угол. Перпендикулярность прямых и плоскостей».	2	Электронный учебник и задачник
30	Контрольная работа №3 по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс
31	Анализ контрольной работы. Решение задач по теме: «Двугранный угол. Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	РЭШ
32	Понятие многогранника. Призма.	1	РЭШ
33	Призма, площадь поверхности призмы. Решение задач на вычисление площади поверхности призмы.	3	Решу ЕГЭ
34	Пирамида. Правильная пирамида.	1	Решу ЕГЭ
35.	Площадь поверхности пирамиды.	3	Электронный учебник и задачник
36	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды	1	РЭШ
37	Симметрия в пространстве. Понятие правильного многогранника, элементы симметрии правильных многогранников	2	Решу ЕГЭ
38	Контрольная работа №4 по теме: «Многогранники».	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс
39.	Анализ контрольной работы. Понятие вектора. Равенство векторов.	1	Электронный учебник и задачник
40	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	РЭШ
41	Умножение вектора на число	1	РЭШ

42	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	2	РЭШ
43	Решение задач по теме: «Векторы в пространстве».	1	РЭШ
44	Параллельность прямых и плоскостей.	2	РЭШ
45	Векторы в пространстве.	2	РЭШ
46	Промежуточная аттестация.	1	Контрольные и проверочные работы. 10 класс
47	Анализ контрольной работы.	1	Решу ЕГЭ
48	Перпендикулярность прямых и плоскостей.	2	Решу ЕГЭ

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс алгебра и начала математического анализа

№	Тема/раздел	Количество академических часов, отводимых на освоение каждой темы	Электронные ресурсы
1	Повторение по теме "Показательные уравнения"	1	Решу ЕГЭ
2	Повторение по теме "Показательные неравенства"	1	Решу ЕГЭ
3	Повторение по теме "Логарифмические уравнения"	1	Решу ЕГЭ
4	Повторение по теме "Логарифмические неравенства"	1	Решу ЕГЭ
5	Предел числовой последовательности	2	Электронный учебник и задачник
6	Арифметические операции над пределами числовых последовательностей	2	РЭШ
7	Предел функции на бесконечности	2	Электронный учебник и задачник
8	Предел функции в точке	2	Решу ЕГЭ
9	Приращение аргумента. Приращение функции	1	РЭШ
10	Входная контрольная работа	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс(А.Г.Мордкович и др.)
11	Анализ контрольной работы. Определение производной	1	РЭШ
12	Определение производной	1	Интерактивный урок РЭШ
13	Алгоритм вычисления производной	2	Интерактивный урок РЭШ
14	Дифференцируемые функции	1	Интерактивный урок РЭШ
15	Уравнение касательной к графику функции	2	Интерактивный урок РЭШ
16.	Арифметические операции над производными	2	Электронный учебник и задачник
17	Контрольная работа №2 по теме "Производная"	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс(А.Г.Мордкович и др.)
18	Анализ контрольной работы. Дифференцирование тригонометрических	1	

	функций		
19	Дифференцирование тригонометрических функций	1	Электронный учебник и задачник
20	Дифференцирование функций вида $y=f(kx+m)$	1	Электронный учебник и задачник
21	Дифференцирование степенных функций	3	Электронный учебник и задачник
22.	Дифференцирование показательных и логарифмических функций	3	Электронный учебник и задачник
23	Контрольная работа №3 по теме "Дифференцирование функций"	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс(А.Г.Мордкович и др.)
24	Анализ контрольной работы. Исследование функций на монотонность	1	РЭШ
25	Исследование функций на монотонность	2	РЭШ
26	Исследование функций на экстремумы	3	РЭШ
27	О построении графиков функций	2	Интерактивный урок РЭШ
28	Нахождение наименьшего и наибольшего значений непрерывной функции на промежутке	3	Контрольные и проверочные работы. 10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
29.	Задачи на отыскание наименьших и наибольших значений величин	3	Электронный учебник и задачник
30	Контрольная работа №4 по теме "Исследование функций с помощью производной"	2	Контрольные и проверочные работы. 11 класс(А.Г.Мордкович и др.)
31	Анализ контрольной работы. Понятие первообразной	1	РЭШ
32	Правила отыскания первообразных	2	РЭШ
33	Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона-Лейбница	3	Решу ЕГЭ
34	Вычисление площадей плоских фигур с помощью определенного интеграла	3	Решу ЕГЭ
35.	Контрольная работа №5 по теме "Определенный интеграл"	2	Контрольные и проверочные работы. 11 класс(А.Г.Мордкович и др.)
36	Анализ контрольной работы. Геометрические вероятности	1	Контрольные и проверочные работы.

			10 класс(А.Г.Мордкович и др.)
37	Геометрические вероятности	2	Решу ЕГЭ
38	Нормальное распределение	3	Решу ЕГЭ
39.	Нормальные и биномиальные распределения. Законы больших чисел	4	Электронный учебник и задачник
40	Равносильность уравнений	2	РЭШ
41	Решение уравнений с одной переменной	4	РЭШ
42	Контрольная работа №6 по теме "Решение уравнений"	2	Контрольные и проверочные работы. 11 класс(А.Г.Мордкович и др.)
43	Анализ контрольной работы. Решение систем уравнений	1	РЭШ
44	Решение систем уравнений	3	РЭШ
45	Решение неравенств с одной переменной	4	РЭШ
46	Уравнения и неравенства с параметрами	3	РЭШ
47	Контрольная работа №7 по теме "Решение неравенств"	2	Контрольные и проверочные работы. 11 класс(А.Г.Мордкович и др.)
48	Анализ контрольной работы. Уравнения, неравенства и функции в задачах о среднем арифметическом	2	Решу ЕГЭ
49	Повторение по теме "Элементы теории пределов"	1	Решу ЕГЭ
50	Повторение по теме "Производная"	2	Решу ЕГЭ
51	Повторение по теме "Исследование функций с помощью производной"	1	Решу ЕГЭ
52	Повторение по теме "Определенный интеграл"	1	Решу ЕГЭ
53	Повторение по теме "Непрерывные случайные величины"	1	Решу ЕГЭ
54	Повторение по теме "Уравнения"	1	Решу ЕГЭ
55	Повторение по теме "Неравенства"	1	Решу ЕГЭ

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

11 класс геометрия

№	Тема/раздел	Количество академических часов, отводимых на освоение каждой темы	Электронные ресурсы
1	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	Решу ЕГЭ
2	Координаты вектора.	3	Решу ЕГЭ
3	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1	Решу ЕГЭ
4	Простейшие задачи в координатах.	2	Решу ЕГЭ
5	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2	Электронный учебник и задачник
6	Входная контрольная работа	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс
7	Анализ контрольной работы. Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1	Электронный учебник и задачник
8	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	2	Решу ЕГЭ
9	Движения. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия.	1	РЭШ
10	Движения. Параллельный перенос.		РЭШ
11	Решение задач по теме: «Метод координат в пространстве».	2	РЭШ
12	Контрольная работа №2 по теме: «Векторы».	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс
13	Анализ контрольной работы. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	1	Интерактивный урок РЭШ
14	Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	2	Интерактивный урок РЭШ
15	Конус. Площадь поверхности конуса.	3	Интерактивный урок РЭШ
16.	Усеченный конус. Площадь поверхности усеченного конуса.	1	Электронный учебник и задачник
17	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.	2	Электронный учебник и задачник
18	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.	3	РЭШ
19	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар.	7	Электронный учебник и задачник
20	Административная контрольная работа № 3 по теме: «Цилиндр, конус, шар».	1	Контрольные и проверочные работы.

			11 класс
21	Анализ контрольной работы . Понятие объема.	1	Электронный учебник и задачник
22.	Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	Электронный учебник и задачник
23	Объем прямой призмы. Объем цилиндра.	3	Электронный учебник и задачник
24	Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла.	1	РЭШ
25	Объем наклонной призмы.	1	РЭШ
26	Объем пирамиды.	1	РЭШ
27	Объем конуса.	1	Интерактивный урок РЭШ
28	Решение задач на вычисление объёмов призмы, пирамиды и конуса.	2	Решу ЕГЭ
29.	Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.	2	Решу ЕГЭ
30	Контрольная работа №4 по теме: «Объем призмы, пирамиды и конуса».	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс
31	Анализ контрольной работы. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.	2	РЭШ
32	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Площадь сферы.	1	РЭШ
33	Контрольная работа № 5 по теме: « Объем шара и площадь сферы».	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс
34	Анализ контрольной работы. Повторение по теме: «Параллельность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые».	1	Решу ЕГЭ
35.	Повторение по теме: «Перпендикулярность прямых и плоскостей».	1	Электронный учебник и задачник
36	Повторение по теме: « Векторы. Метод координат».	2	Решу ЕГЭ
37	Повторение по теме: «Многогранники».	1	Решу ЕГЭ
38	Повторение по теме: «Цилиндр, конус, шар».	1	Решу ЕГЭ
39.	Итоговая контрольная работа.	1	Контрольные и проверочные работы. 11 класс
40	Анализ итоговой контрольной работы.	1	Решу ЕГЭ
41	Повторение по теме: «Углы между прямыми и плоскостями».	1	Решу ЕГЭ
42	Повторение по теме: «Площадь поверхности многогранников и тел вращения».	2	Решу ЕГЭ
43	Повторение по теме: « Объёмы тел».	1	Решу ЕГЭ