

Утверждаю:
Директор школы _____ О.В.Попкова.

Приказ № _____ от _____ года

**Рабочая программа по математике для 11 класса
на 2021-2022 учебный год по программе Т.А.Бурмистровой,
МОУ СОШ х. Бурковский**

Составитель – учитель математики Скорикова Т.И.

Согласовано:

Заместитель директора по УР

_____ Молоканова Н.А:

Рассмотрено:

на заседании методического объединения математического цикла
Протокол №1 от 27.08.2021 года

Руководитель методического объединения: Чумакова И.А.

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 11 класса составлена в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования, утверждённым Приказом Минобрнауки РФ от 17 мая 2012 года № 413 (с изменениями и дополнениями), на основе Примерной основной образовательной программы среднего общего образования, основной образовательной программы среднего общего образования МОУ СОШ х Бурковский , авторской программы «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия 10-11 класс» под редакцией Т.А.Бурмистрова, М.: «Просвещение», 2016г.

- УМК: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.: учеб.для общеобразоват. организаций : базовый и углубленный уровень / Ш..А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2018-2020.

- УМК: Геометрия. 10-11 классы.: учеб.для общеобразоват. организаций : базовый и углубленный уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Коломцев и др. – М.: Просвещение, 2020.

Данная программа реализована в учебниках:

«Алгебра и начала анализа», 10-11 классы, Алимов Ш.А., Колягин Ю.М. и другие, Москва, «Просвещение», 2020год

«Геометрия» 10-11 классы, Л. С.Атанасян, В. Ф.Бутузов, С. Б.Кадомцев, Москва, «Просвещение», 2020год

Программа рассчитана на углубленный уровень обучения (10-11 класс) 408 часов

11 класс – Алгебра и начала математического анализа (136 часа) + Геометрия (68 часов) = 204 часа
Целями реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

- ✓ 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.

Задачами реализации учебного предмета «Математика» на углубленном уровне среднего общего образования являются:

✓ систематизировать сведения о числах; изучить новые виды числовых выражений и формул;

✓ совершенствовать практические навыки и вычислительную культуру, расширить и совершенствовать алгебраический аппарат, сформированный в основной школе и его применение к решению математических и нематематических задач;

✓ расширить и систематизировать общие сведения о функциях, пополнение класса изучаемых

✓ функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;

✓ изучить свойства пространственных тел, формировать умения применять полученные знания

✓ для решения практических задач;

✓ развивать представления о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире,

✓ совершенствовать интеллектуальные и речевые умения путем обогащения математического языка, развития логического мышления;

✓ познакомиться с основными идеями и методами математического анализа.

Выделяются три направления требований к результатам математического образования:

1. Практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни).

2. Математика для использования в профессии, не связанной с математикой.

3. Творческое направление, на которое нацелены обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и др. областях.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (далее ФГОС СОО) устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования (далее ООП СОО) при изучении учебных предметов, включая учебный предмет «Математика»

Личностными результатами освоения программы по математике являются:

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы; готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности; готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны; готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью; неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству): российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни; признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам,

религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

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;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;

формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);

развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:

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;

экологическая культура, бережные отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, 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.

Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

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

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.

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.

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.

Предметными результатами освоения программы по математике являются:

Предметные результаты освоения курса алгебры и начал математического анализа на углублённом уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей обучающихся путём более глубокого, чем это предусматривается базовым курсом, освоения основ наук, систематических знаний и способов действий, присущих данному учебному предмету.

Углублённый уровень изучения алгебры и начал математического анализа включает, кроме перечисленных ниже результатов освоения углублённого курса, и результатов освоения базового курса, данные ранее:

1) сформированность представлений о необходимости доказательств при обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

- 2) сформированность понятийного аппарата по основным разделам курса математики; знаний основных теорем, формул и умения их применять; умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;
- 3) сформированность умений моделировать реальные ситуации, исследовать построенные модели, интерпретировать полученный результат;
- 4) сформированность представлений об основных понятиях математического анализа и их свойствах, владение умением характеризовать поведение функций, использование полученных знаний для описания и анализа реальных зависимостей;
- 5) владение умениями составления вероятностных моделей по условию задачи и вычисления вероятности наступления событий, в том числе с применением формул комбинаторики и основных теорем теории вероятностей; исследования случайных величин по их распределению.
- 6) овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- 7) умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- 8) наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Место учебного предмета «Математика» в учебном плане

Учебный план основной образовательной программы среднего общего образования ФГОС предусматривает изучение математики на уровне среднего общего образования в объеме 408 часов. В том числе: в 10 классе – 204 часа, в 11 классе – 204 часа. Алгебра и начала анализа изучается на углубленном уровне 4 часа в неделю, геометрия 2 часа.

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

Алгебра. Многочлены от одной переменной и их корни. Теоремы о рациональных корнях многочленов с целыми коэффициентами. Комплексные числа и их геометрическая интерпретация. Тригонометрическая форма комплексного числа. Арифметические действия над комплексными числами: сложение, вычитание, умножение, деление. Формула Муавра. Возведение в целую степень, извлечение натурального корня. Основная теорема алгебры (без доказательства).

Математический анализ. Основные свойства функции: монотонность, промежутки возрастания и убывания, точки максимума и минимума, ограниченность функций, чётность и нечётность, периодичность. Элементарные функции: многочлен, корень степени n , степенная, показательная, логарифмическая, тригонометрические функции. Свойства и графики элементарных функций.

Преобразования графиков функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль осей координат, отражение от осей координат, от начала координат, графики функций с модулями.

Тригонометрические формулы приведения, сложения, преобразования произведения в сумму, формула вспомогательного аргумента. Преобразование выражений, содержащих степенные, тригонометрические, логарифмические и показательные функции. Решение соответствующих уравнений, неравенств и их систем.

Непрерывность функции. Промежутки знакопостоянства непрерывной функции. Метод интервалов. Композиция функций. Обратная функция. Понятие предела последовательности. Понятие предела функции в точке. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Метод математической индукции. Понятие о производной функции в точке. Физический и геометрический смысл производной. Производные основных элементарных функций, производная сложной функции, производная обратной функции. Использование производной при исследовании функций, построении графиков.

Использование свойств функций при решении текстовых, физических и геометрических задач. Решение задач на экстремум, нахождение наибольшего и наименьшего значений. Понятие об определённом интеграле как площади криволинейной трапеции. Формула Ньютона–Лейбница. Первообразная. Приложения определённого интеграла.

Вероятность и статистика. Выборки, сочетания. Биномиальные коэффициенты. Бином Ньютона. Треугольник Паскаля и его свойства. Определение и примеры испытаний Бернулли. Формула для

вероятности числа успехов в серии испытаний Бернулли. Математическое ожидание и дисперсия числа успехов в испытании Бернулли. Основные примеры случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Независимые случайные величины и события. Представление о законе больших чисел для последовательности независимых испытаний. Естественнонаучные применения закона больших чисел. Оценка вероятностных характеристик (математического ожидания, дисперсии) случайных величин по статистическим данным. Представление о геометрической вероятности. Решение простейших прикладных задач на геометрические вероятности.

Комплексные числа

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления. Геометрическая интерпретация комплексного числа.

Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра. Квадратное уравнение с комплексным неизвестным. Извлечение корня из комплексного числа. Алгебраические уравнения.

Основная цель – научить представлять комплексное число в алгебраической и тригонометрической формах; изображать число на комплексной плоскости; научить выполнять операции сложения, вычитания, умножения и деления чисел, записанных в алгебраической форме, операции умножения и деления чисел, записанных в тригонометрической форме.

На примере теории комплексных чисел старшеклассники впервые (а, возможно, и вообще единственный раз) знакомятся со строгим построением теории чисел.

Комплексные числа вводятся либо как упорядоченная пара чисел, либо как выражение $a+bi$, где a и b – действительные числа, i – некоторый символ, такой, что $i^2=-1$. Затем формулируются правила, устанавливающие равенство комплексных чисел, вводятся числа, соответствующие привычным для школьников нулю и единице, изучаются правила арифметических действий над комплексными числами.

Тригонометрическая интерпретация комплексного числа позволяет решать алгебраические уравнения (в частности квадратные) в поле комплексных чисел и осознанно воспринимать основную теорему алгебры, которая формулируется в конце темы.

При изучении данной темы используется учебник Алгебра и начала анализа: учеб. для 11 класса общеобразовательных учреждений / Ю.М. Колягин, Ю.В. Сидоров, М.В. Ткачева и др. – М.: Мнемозина,

Геометрия

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. Понятие об аксиоматическом методе. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций. Теорема Менелая для тетраэдра. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. Геометрические места точек в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости.

Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трёх перпендикулярах. Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми. Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. Трёхгранный и многогранный углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

Виды многогранников. Правильные многогранники. Развёртки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Двойственность правильных многогранников. Призма.

Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы. Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклонёнными рёбрами и гранями, их основные свойства. Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Дистраивание тетраэдра до параллелепипеда. Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус). Усечённая пирамида и усечённый конус.

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения. Элементы сферической геометрии. Конические сечения. Площади поверхностей многогранников. Развёртка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса. Площадь сферы. Площадь сферического пояса. Объём шарового слоя. Понятие объёма. Объёмы многогранников. Объёмы тел вращения. Аксиомы объёма. Вывод формул объёмов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объёма тетраэдра. Теоремы об отношениях объёмов. Приложения интеграла к вычислению объёмов и поверхностей тел вращения. Комбинации многогранников и тел вращения. Подобие в пространстве. Отношение объёмов и площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой. Векторы и координаты в пространстве
 Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.
 Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями. Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.

Раздел	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться
<p><i>Элементы теории множеств и математической логики</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Свободно оперировать¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; <input type="checkbox"/> задавать множества перечислением и характеристическим свойством; <input type="checkbox"/> оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; <input type="checkbox"/> проверять принадлежность элемента множеству; <input type="checkbox"/> находить пересечение и объединение 	<p><i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства; оперировать понятиями счетного и несчетного множества; применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач. В повседневной жизни и при изучении других предметов: использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i></p>

	<p>множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p><input type="checkbox"/> проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p><input type="checkbox"/> проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>	
<p><i>Числа и выражения</i></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами</p>	<p><i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных</i></p>

	<p>записи чисел;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; <input type="checkbox"/> доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; <input type="checkbox"/> выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; <input type="checkbox"/> сравнивать действительные числа разными способами; <input type="checkbox"/> упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; <input type="checkbox"/> находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; <input type="checkbox"/> выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; <input type="checkbox"/> выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p>	<p><i>выражений;</i></p> <p><i>владеть формулой бинома Ньютона;</i></p> <p><i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i></p> <p><i>применять при решении задач китайскую теорему об остатках;</i></p> <p><i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i></p> <p><i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби;</i></p> <p><i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i></p> <p><i>применять при решении задач основную теорему алгебры;</i></p>
--	---	--

	<p><input type="checkbox"/> выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;</p> <p><input type="checkbox"/> записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;</p> <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p>	<p><i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p>
--	--	---

<p><i>Уравнения и неравенства</i></p>	<p>Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <p><input type="checkbox"/> решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3),-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;</p> <p><input type="checkbox"/> овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;</p> <p><input type="checkbox"/> применять теорему Безу к решению уравнений; степени выше второй;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <p><input type="checkbox"/> владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;</p>	<p><input type="checkbox"/> свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</p> <p><input type="checkbox"/> свободно решать системы линейных уравнений;</p> <p><input type="checkbox"/> решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</p> <p><input type="checkbox"/> применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</p> <p><input type="checkbox"/> иметь представление о неравенствах между средними степенными</p>
---------------------------------------	--	--

- | | | |
|--|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none"><input type="checkbox"/> решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;<input type="checkbox"/> владеть разными методами доказательства неравенств;<input type="checkbox"/> решать уравнения в целых числах;<input type="checkbox"/> изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;<input type="checkbox"/> свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений <i>в повседневной жизни и при изучении других предметов:</i><input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;<input type="checkbox"/> выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;<input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;<input type="checkbox"/> составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; | |
|--|--|--|

	<input type="checkbox"/> использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
<i>Функции</i>	Владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество	По графикам функций описывать их свойства (монотонность, ограниченность, чётность, нечётность, периодичность). Приводить

	<p>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; уметь применять эти понятия при решении задач; владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении</p>	<p>примеры функций (заданных с помощью формулы или графика), обладающих заданными свойствами (например ограниченности). Разъяснять смысл этих свойств.</p> <p>Решать простейшие тригонометрические неравенства с помощью графиков тригонометрических функций.</p> <p>Распознавать графики тригонометрических функций, графики обратных тригонометрических функций. Применять и доказывать свойства обратных тригонометрических функций.</p> <p>Строить графики элементарных функций, изучать свойства элементарных функций по их графикам, формулировать гипотезы о количестве корней уравнений, содержащих элементарные функции, и проверять их.</p> <p>Выполнять преобразования графиков элементарных функций: параллельный перенос, растяжение (сжатие) вдоль оси абсцисс или ординат. Применять другие элементарные способы построения. <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p>
--	---	--

задач;
применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
применять при решении задач преобразования графиков функций;
владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.
В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, 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><i>Элементы математического анализа</i></p>	<p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;</p>	<p>Приводить примеры монотонной числовой последовательности, имеющей предел. Вычислять пределы последовательностей. Выяснить является ли последовательность сходящейся. Приводить примеры функций, являющимися непрерывными, имеющих вертикальную, горизонтальную асимптоту. Записывать уравнение каждой из этих асимптот. Уметь по графику функции определять промежутки непрерывности и точки разрыва, если таковые имеются. Объяснять и иллюстрировать понятие предела последовательности. Приводить примеры последовательностей имеющих предел и не имеющих предела. Пользоваться теоремой о пределе монотонной ограниченной последовательности. Выводить формулы длины окружности и площади круга. Приводить примеры функций не имеющих предела в некоторой точке. Вычислять пределы функций. Анализировать поведение функций на различных участках области определения. Находить асимптоты. Вычислять приращение функции в точке. Составлять и исследовать разностное отношение. Находить предел разностного отношения. Уметь доказывать непрерывность функции. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в заданной точке. Находить мгновенную скорость движения материальной точки. Анализировать поведение функций на различных участках области определения,</p>
--	---	---

		<p>сравнивать скорости возрастания (убывания) функций.</p> <p>Находить производные элементарных функций.</p> <p>Находить производные суммы, произведения и частного двух функций, производную сложной функции, обратной функции.</p> <p>Вычислять значение производной функции в точке. Находить угловой коэффициент касательной к графику функции в точке с заданной абсциссой.</p> <p>Записывать уравнение касательной к графику функции, заданной в точке.</p> <p>Применять понятие производной при решении задач.</p> <p>Находить вторую производную и ускорение процесса, описываемого с помощью формулы.</p> <p>Находить промежутки возрастания и убывания функции. Доказывать, что заданная функция возрастает (убывает на заданном промежутке).</p> <p>Находить точки минимума и максимума функции. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Находить наибольшее и наименьшее значения функции.</p> <p>Исследовать функцию с помощью производной и строить её график. Применять производную при решении текстовых геометрических задач.</p> <p>Вычислять приближённое значение площади криволинейной трапеции. Находить первообразные функций $y=x^p$, $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$. Находить первообразные функций: $f(x)+g(x)$, $kf(x)$, $f(kx+b)$. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью формулы Ньютона Лейбница. Находить приближенные</p>
--	--	---

		значения интегралов. Вычислять площадь криволинейной трапеции с помощью интегралских, физических и других задач.
Комбинаторика	<p>Научатся решать задачи по темам ; Комбинаторные задач. Перестановки. Размещения. Сочетания и их свойства. Биномиальная формула Ньютона. Применять при решении математических задач метод математической индукции</p>	<p>Применять при решении математических задач метод математической индукции. Применять правило произведения при выводе формулы числа перестановок. Создавать математические модели для решения комбинаторных задач с помощью подсчета числа размещений, перестановок, сочетаний. Находить число перестановок с повторениями. Решать комбинаторные задачи, сводящихся к подсчету числа сочетаний с повторениями. Применять формулу бинома Ньютона. При возведении бинома в натуральную степень находить биномиальные коэффициенты при помощи треугольника Паскаля.</p>

<p>Элементы теории вероятностей. Статистика</p>	<p>Научатся решать задачи по темам ; События. Комбинация событий. Противоположное событие. Вероятность события. Сложение вероятностей. Независимые события. Умножение вероятностей. Статистическая вероятность Случайные величины. Центральные тенденции. Меры разброса.</p> <ul style="list-style-type: none"> – Решение практических задач по теме «Статистика» Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее; – оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; – владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; – иметь представление об основах теории вероятностей; – 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 совместных распределениях случайных величин; – понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных 	<p>Приводить примеры случайных, достоверных и невозможных событий. Знать определение суммы и произведения событий. Знать определение вероятности события в классическом понимании. Приводить примеры несовместных событий. Находить вероятность суммы несовместных событий. Находить вероятность суммы произвольных событий. Иметь представление об условной вероятности событий. Иметь представление о независимости событий и находить вероятность совместного наступления таких событий. Вычислять вероятность получения конкретного числа успехов в испытании Бернулли. Знать понятие случайной величины, представлять распределение значений дискретной случайной величины в виде частотной таблицы, полигона частот (относительных частот). Представлять распределение значений непрерывной случайной величины в виде частотной таблицы и</p>
---	--	--

	<p>величин;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных, <p>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении,</p>	<p>гистограммы. Знать понятие генеральной совокупности и выработки приводить примеры репрезентативных наборов случайной величины.</p> <p>Знать и уметь находить основные центральные тенденции: моду, медиану, среднее. Знать какая из центральных тенденций наилучшим образом характеризует совокупность. Иметь представление о математическом ожидании.</p> <p>Вычислять значение математического ожидания случайной величины с конечным числом значений.</p> <p>Знать основные меры разброса случайной величины: размах, отклонение от среднего, дисперсию. Находить основные меры разброса случайной величины. иметь представление о центральной предельной теореме;</p> <p>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</p> <p>иметь представление о</p>
--	--	---

		<p><i>статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i></p> <p><i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p><i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p><i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности</i></p>
--	--	---

		<p><i>задачи нахождения гамильтонова пути; владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i></p>
<p><i>Текстовые задачи</i></p>	<p><input type="checkbox"/> Решать разные задачи повышенной трудности; <input type="checkbox"/> анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</p>	

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; <input type="checkbox"/> решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; <input type="checkbox"/> анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <input type="checkbox"/> переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> решать практические задачи и задачи из других предметов 	
<i>Геометрия</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; <input type="checkbox"/> самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> <input type="checkbox"/> <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i>

	<p>несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; <input type="checkbox"/> решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; <input type="checkbox"/> уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; <input type="checkbox"/> владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр; <input type="checkbox"/> иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов; <input type="checkbox"/> иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> <input type="checkbox"/> <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о конических сечениях;</i> <input type="checkbox"/> <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</i> <input type="checkbox"/> <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i>
--	--	--

уметь находить угол и расстояние между ними;

- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его

- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;*
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;*
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;*
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;*
- иметь представление о площади ортогональной проекции;*
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять*

	<p>при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; <input type="checkbox"/> владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь Применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; <input type="checkbox"/> иметь представление о площади сферы и 	<p><i>свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> <input type="checkbox"/> <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i>
--	---	--

	<p>уметь применять его при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; <input type="checkbox"/> иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<i>Векторы и координаты в пространстве</i>	<p>Владеть понятиями векторы и их координаты;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> уметь выполнять операции над векторами; <input type="checkbox"/> использовать скалярное произведение векторов при решении задач; <input type="checkbox"/> применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; <input type="checkbox"/> применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<p><i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> задавать прямую в пространстве; <input type="checkbox"/> находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; <input type="checkbox"/> находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
<i>История математики</i>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> уметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; <input type="checkbox"/> понимать роль математики в развитии России 	
<i>Методы</i>	Использовать основные методы доказательства,	<i>применять математические знания к</i>

<p><i>математики</i></p>	<p>проводить доказательство и выполнять опровержение;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> применять основные методы решения математических задач; <input type="checkbox"/> на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; <input type="checkbox"/> применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; <input type="checkbox"/> пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<p><i>исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></p>
--------------------------	---	--

Тематическое планирование учебного предмета Математика: 11 класс, 204 часов.

№ п/п	Название раздела	Количество часов	Количество контрольных работ	Темы контрольных работ
1	Повторение математики за 10 класс	6	1	Входная контрольная работа
1	Тригонометрические функции.	19	1	<i>Контрольная работа №1 по алгебре на тему «Тригонометрические функции»</i>
1	Векторы в пространстве.	3	1	<i>Контрольная работа № 2 по геометрии на тему «Координаты точки и координаты вектора»</i>
1	Метод координат в пространстве.	18	1	<i>Контрольная работа № 3 по геометрии на тему «Метод координат в пространстве»</i>
1	Производная и ее геометрический смысл.	27	1	<i>Контрольная работа № 4 по алгебре на тему «Производная и ее геометрический смысл»</i>
1	Применение производной к исследованию функции.	16	1	<i>Контрольная работа № 5 по алгебре на тему «Применение производной к исследованию функции»</i>
1	Цилиндр, конус, шар.	16	1	<i>Контрольная работа № 6 по геометрии на тему «Цилиндр, конус, шар»</i>
1	Первообразная и интеграл.	15	1	<i>Контрольная работа № 7 по алгебре на тему «Первообразная и интеграл»</i>
1	Объемы тел.	17	1	<i>Контрольная работа № 8 по геометрии на тему «Объёмы тел»</i>
1	Комбинаторика.	10	1	<i>Контрольная работа № 9 по алгебре на тему «Комбинаторика»</i>
1		8	1	<i>Контрольная работа № 10 по алгебре на тему</i>

	Элементы теории вероятностей.			<i>«Элементы теории вероятностей»</i>
1	Комплексные числа.	13	1	<i>Контрольная работа № 11 по алгебре на тему «Комплексные числа»</i>
1	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	12	1	<i>Контрольная работа № 12 по алгебре на тему «Уравнения и неравенства с двумя переменными»</i>
1	Повторение основных тем курса математики.	21	2	<i>Итоговая контрольная работа №13</i>

**Календарно-тематическое планирование по математике 11 класс (2021 – 2022 учебный год)
(6 часа в неделю)**

Тематическое планирование с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы

№ урока	Раздел. Тема урока	Количество часов,	Дата по плану	Дата по факту
Повторение математики за 10 класс (6 часов)				
1	Корень степени n. Степень положительного числа. Логарифм.	1		
2	Показательные уравнения и неравенства.	1		
3	Логарифмические уравнения и неравенства.	1		
4	Тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
5	Многогранники	1		
6	Входная контрольная работа	1		
Тригонометрические функции. (19 часов)				
7-8	Область определения и множество значений тригонометрических функций.	2		
9-11	Четность, нечетность, периодичность тригонометрических	3		

	функций.			
12-14	Свойства функции $y=\cos x$ и график.	3		
15-17	Свойства функции $y=\sin x$ и ее график	3		
18	Свойства функции $y=\operatorname{tg} x$ и ее график.	1		
19	Свойства функции $y=\operatorname{ctg} x$ и ее график	1		
20-22	Обратные тригонометрические функции.	3		
23-24	Обобщение и систематизация знаний по теме <i>«Тригонометрические функции»</i>	2		
25	Контрольная работа №1 по алгебре на тему «Тригонометрические функции»	1		
Векторы в пространстве. (3 часа)				
26	Анализ контрольной работы по теме <i>«Тригонометрические функции»</i> . Понятие вектора в пространстве.	1		
27	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число.	1		
28	Компланарные векторы	1		
Метод координат в пространстве. (18 часов)				
29	Прямоугольные системы координат в пространстве.	1		
30-31	Координаты вектора.	2		
32	Связь между координатами векторов и координатами точек	1		
33-34	Простейшие задачи в координатах.	2		
35	Зачёт №1 по теме «Метод координат в пространстве»	1		
36	<i>Контрольная работа № 2 по геометрии на тему «Координаты точки и координаты вектора»</i>	1		
37-38	Анализ контрольной работы по теме <i>«Координаты точки и координаты вектора»</i> Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2		
39	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		
40	Решение задач по теме «Скалярное произведение векторов».	1		

41-42	Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия. Зеркальная симметрия. Параллельный перенос	2		
43-44	Решение задач по теме «Движения».	2		
45	Повторительно-обобщающий урок по теме «Метод координат в пространстве»	1		
46	Контрольная работа № 3 по геометрии на тему «Метод координат в пространстве»	1		
Производная и ее геометрический смысл. (26 часов)				
47	Анализ контрольной работы по теме «Метод координат в пространстве» . Предел последовательности.	1		
48-49	Предел функции.	2		
51	Непрерывность функции	1		
52-54	Определение производной	3		
55-57	Производная степенной функции..	3		
58-60	Правила дифференцирования	3		
61-64	Производные элементарных функций	4		
65-68	Геометрический смысл производной	4		
69-71	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Производная и ее геометрический смысл»	3		
72	Зачёт №2 по теме «Производная и ее геометрический смысл»	1		
73	Контрольная работа № 4 по алгебре на тему «Производная и ее геометрический смысл»	1		
Применение производной к исследованию функции. (16 часов)				
74-75	Анализ контрольной работы по теме «Производная и ее геометрический смысл» Возрастание и убывание функции.	2		
76-77	Экстремумы функции.	2		
78-80	Наибольшее и наименьшее значение функции.	3		

81-82	Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба.	2		
83-86	Построение графиков функции.	4		
87-88	Урок обобщения и систематизации знаний по теме « <i>Применение производной к исследованию функции</i> »	2		
89	Контрольная работа № 5 по алгебре на тему «Применение производной к исследованию функции»	1		
Цилиндр, конус, шар. (16 часов)				
90	Анализ контрольной работы по теме « <i>Применение производной к исследованию функции</i> » Цилиндр.	1		
91-92	Площадь поверхности цилиндра	2		
93	Конус.	1		
94-95	Площадь поверхности конуса	2		
96	Усечённый конус.	1		
97	Сфера и шар.	1		
98	Уравнение сферы.	1		
99	Взаимное расположение сферы и плоскости.	1		
100	Касательная плоскость к сфере.	1		
101-102	Площадь сферы.	2		
103	Повторительно-обобщающий урок по теме « <i>Цилиндр, конус, шар</i> ».	1		
104	Зачёт №3 по теме « <i>Цилиндр, конус, шар</i> »	1		
105	Контрольная работа № 6 по геометрии на тему «Цилиндр, конус, шар»	1		
Первообразная и интеграл.(15 часов)				
106-107	Анализ контрольной работы по теме « <i>Цилиндр, конус, шар</i> ». Первообразная.	2		
108-109	Правила нахождения первообразных.	2		
110-112	Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление.	3		
113-115	Вычисление площадей фигур с помощью интегралов.	3		

116	Применение интегралов при решении физических задач.	1		
117	Простейшие дифференциальные уравнения	1		
118-119	Урок обобщения и систематизации знаний <i>по теме «Первообразная и интеграл»</i>	2		
120	Контрольная работа № 7 по алгебре на тему «Первообразная и интеграл»	1		
Объемы тел. (17 часов)				
121-122	Анализ контрольной работы <i>по теме «Первообразная и интеграл»</i> . Понятие объёма. Объем прямоугольного параллелепипеда.	2		
123-124	Объем прямой призмы и цилиндра.	2		
125	Вычисление объёмов с помощью интегралов.	1		
126.	Объем наклонной призмы.	1		
127-128	Объем пирамиды.	2		
129-130	Объем конуса.	2		
131-132	Объем шара.	2		
133-134	Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	2		
135	Площадь сферы.	1		
136.	Зачёт №4 по теме «Объемы тел»	1		
137.	Контрольная работа № 8 по геометрии на тему «Объемы тел»	1		
Комбинаторика. (10 часов)				
138	Анализ контрольной работы <i>по теме «Объемы тел»</i> Математическая индукция.	1		
139-140	Правило произведения. Размещения с повторениями	2		
141-142	Перестановки.	2		
143-144	Размещения без повторений.	2		
145-146	Сочетания без повторений и бином Ньютона.	2		
147	Контрольная работа № 9 по алгебре на тему «Комбинаторика»	1		

Элементы теории вероятностей. (8 часов)				
148	Анализ контрольной работы <i>по теме «Комбинаторика»</i> Вероятность события.	1		
149-150	Сложение вероятностей.	2		
151-152	Вероятность произведения независимых событий.	2		
153-154	Формула Бернулли	2		
Статистика (3 часа)				
155	Случайные величины	1		
156	Центральные тенденции	1		
157	Меры разброса	1		
158	Контрольная работа № 10 по алгебре на тему «Элементы теории вероятностей»	1		
Комплексные числа. (10 часов)				
159-160	Анализ контрольной работы <i>по теме «Элементы теории вероятностей»</i> . Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.	2		
161-162	Комплексно сопряженные числа. Модуль комплексного числа. Операции вычитания и деления.	2		
163	Геометрическая интерпретация комплексного числа.	1		
164	Тригонометрическая форма комплексного числа	1		
165	Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Формула Муавра.	1		
166-167	Квадратное уравнение с комплексным неизвестным.	2		
168	Контрольная работа № 11 по алгебре на тему «Комплексные числа»	1		
Уравнения и неравенства с двумя переменными. (12 часов)				
169-170	Анализ контрольной работы <i>по теме «Комплексные числа»</i>	2		

	.Приёмы решения уравнений с двумя переменными.			
171-173	Способы и методы решения систем уравнений с двумя переменными.	3		
174-176	Изображение на координатной плоскости решений неравенств и систем неравенств с двумя переменными.	3		
177-179	Подходы к решению задач с параметрами.	3		
180	Контрольная работа № 12 по алгебре на тему «Уравнения и неравенства с двумя переменными»	1		
Повторение основных тем курса математики. (21 час)				
181	Анализ контрольной работы по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными» Основы тригонометрии.	1		
182	Логарифмы.	1		
183	Преобразования выражений.	1		
184.	Уравнения.	1		
185	Неравенства.	1		
186.	Функции (определение и график функции).	1		
187.	Основные элементарные функции.	1		
188	Элементарное исследование функций	1		
189	Производная.	1		
190	Исследование функций.	1		
191	Первообразная и интеграл.	1		
192	Элементы теории вероятностей.	1		
193	Многоугольники.	1		
194	Окружность и круг.	1		
195	Прямые и плоскости в пространстве	1		
196	Многогранники.	1		
197	Тела и поверхности вращения.	1		
198	Измерение геометрических величин.	1		

199	Координаты и векторы	1		
200-201	<i>Итоговая контрольная работа №13</i>	3		
Резерв. (3 часа)				
		Итого 204 часа		

Используемые технологии обучения:

- информационно-коммуникационная технология;
- технология развития критического мышления;
- технология развивающего обучения;
- технология дифференцированного обучения;
- здоровьесберегающие технологии.

Формы организации учебного процесса: индивидуальные, групповые, индивидуально-групповые, фронтальные, классные и внеклассные.

Формы контроля: Самостоятельная работа, контрольная работа, зачёты, тест, работа по карточке.

Технические средства обучения: Компьютер, медиапроектор

Критерии оценивания достижения планируемых результатов

Учитель, опираясь на данные рекомендации, оценивает знания воспитанников с учётом их индивидуальных особенностей

1. Содержание и объём материала, подлежащего проверке, определяется программой по математике, требованиями к уровню подготовки воспитанников. При проверке усвоения этого материала следует выявлять полноту, прочность усвоения воспитанниками теории и умения применять её на практике в знакомых и в незнакомых условиях.
2. Основными формами проверки знаний и умений воспитанников по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос. При оценке письменных и устных ответов учитель в первую очередь учитывает показанные воспитанниками знания и умения (их полноту, глубину, прочность, использование в различных ситуациях). Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных воспитанниками.
3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочёты:

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что воспитанник не овладел основными знаниями, умениями, указанными программами.

К недочётам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, не считающимися в соответствии с программой основными. Недочётами также являются погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного воспитанником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочётами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах опущенная воспитанником погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах – как недочёт.

4. Задания для устного и письменного опроса воспитанников состоит из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а устное изложение и письменная запись ответа математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т.е. за ответ выставляется одна из оценок 5(отлично), 4(хорошо), 3 (удовлетворительно), 2 (неудовлетворительно).

Например, к ошибкам относятся:

- Незнание теорем и неумение их применять, незнание формул, правил, основных свойств;
- Незнание приёмов решения задач, рассматриваемых в учебных пособиях;
- Вычислительные ошибки, если они не являются описками;
- Логические ошибки в рассуждениях;
- Отбрасывание одного из корней уравнения без объяснения или сохранение в ответе постороннего корня и т.п.

К недочётам относятся:

- Описки;
- Ошибки в записях математических терминов, символов при оформлении математических выкладок;
- Недостаточность или отсутствие необходимых теоретических обоснований математических преобразований;
- Нарушения графического режима;
- Отсутствие ответа к заданию или ошибки в записи ответа;

Оценка устных ответов воспитанников

Ответ оценивается отметкой «5», если воспитанник

- Полно раскрыл содержание материала в объёме, предусмотренном программой и учебником;
- Изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определённой логической последовательности;
- Правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- Показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять её в новой ситуации при выполнении практических заданий;
- Продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- Отвечал самостоятельно, без наводящих вопросов учителя;

Возможны одна-две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые воспитанник легко исправил после замечания учителя.

Ответ оценивается отметкой «4», если удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы не искажившие математического содержания ответа;
- допущены один-два недочёта при освещении основного ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочётов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала;

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- воспитанник не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание воспитанником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после замечания учителя.

Оценка письменных и практических работ воспитанников

Отметка «5» ставится, если:

- работа выполнена полностью;
- в логических рассуждениях и обосновании решения нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок, возможна одна неточность, описка, которая не является следствием непонимания учебного материала.

Отметка «4» ставится, если:

- работа выполнена полностью, но нет обоснования шагов решения;
- допущена одна ошибка или есть один-два недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более одной ошибки или более двух-трёх недочётов в дополнительных выкладках, но воспитанник обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что воспитанник не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Учитель может повысить оценку за оригинальность ответа на вопрос или решения задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося; за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенный воспитаннику после выполнения им каких-либо других заданий.

Оценка творческих работ обучающихся

Творческие работы оцениваются с учетом:

- структурированности информации;
- логики изложения;
- соответствие заданию, поставленному учителем;
- полноте, точности, актуальности информации;
- оригинальности;
- внешнего вида.

Максимальный балл - 15.

«5»: 15 - 13 баллов; «4»: 12 - 10 баллов; «3»: 9 - 8 баллов; «2»: менее 8 баллов.

Оценка тестовых работ воспитанников

Отметка «5» ставится, если:

- количество полученных баллов составляет 90 – 100 % от максимальной суммы баллов;

Отметка «4» ставится, если:

- количество полученных баллов составляет 70 – 89 % от максимальной суммы баллов;

Отметка «3» ставится, если:

- количество полученных баллов составляет 50 – 69 % от максимальной суммы баллов;

Отметка «2» ставится, если:

- количество полученных баллов составляет 0 – 49 % от максимальной суммы баллов.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКИЕ КОМПЛЕКТЫ

1. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учебное пособие для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [сост. Т.А. Бурмистрова]. - М.: Просвещение, 2018;
2. Рабочая программа к УМК Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б.Кадомцев, Л.С. Киселева, Э.Г. Позняк «Геометрия, 10-11 классы». Базовый и углубленный уровни. - М.: Просвещение, 2018.
3. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.]. - М.: Просвещение, 2016 г.

4. Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровни / [Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др.]. - М.: Просвещение, 2019 г

2. *Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е.* и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.

10 класс. Базовый и углублённый уровни

3. *Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е.* Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровни

4. *Фёдорова Н. Е.* Изучение алгебры и начал анализа. Книга для учителя. 10—11 классы

5. *Шабунин М. И., Ткачёва М. В., Фёдорова Н. Е.* и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы.

11 класс. Базовый и углублённый уровни

6. *Ткачёва М. В.* Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни

8. *Бутузов В. Ф., Глазков Ю. А., Юдина И. И.* Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.

9. *Глазков Ю. А., Юдина И. И., Бутузов В. Ф.* Геометрия. Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый и профильный уровни.

11. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни.

12. *Зив Б. Г.* Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни.

13. *Литвиненко В. Н., Батугина О. А.* Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 10 класс.

14. *Литвиненко В. Н.* Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.
15. *Саакян С. М., Бутузов В. Ф.* Изучение геометрии в 10—11 классах.