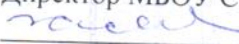


**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 10 ИМ. Ю.А.ГАГАРИНА»
города Воткинска Удмуртской Республики**

Согласовано
На заседании МО
Протокол № 1 от 25 августа 2022 года
Руководитель МО _____ Кожевникова Т.Ю.

Утверждена
Приказ № 150-ос от 30 августа 2022 года
Директор МБОУ СОШ №10
 Т.М. Задорожная

**Рабочая программа
по математике
для 10 технологического класса
на 2022-2023 учебный год**

**Составитель: Черепанова Ольга Валерьевна
Учитель математики высшей категории**

г. Воткинск

Пояснительная записка

Рабочая программа по учебному предмету «Математика» (углубленный) разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);
- Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утвержденная распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;
- № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);
- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015 1578 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413»;
- письма Департамента государственной политики в сфере общего образования Минобрнауки России от 28.10.2015 г. №08-1786 «О рабочих программах учебных предметов»;
- График распределения учебного и каникулярного времени на учебный год;
- Федеральный перечень учебников, рекомендованных (допущенных) к использованию в образовательном процессе;
- Учебного плана МБОУ СОШ № 10;
- Положения о рабочей программе;
- Примерной программы по предмету Математика Алгебра и начала математического анализа, Геометрия и УМК под редакцией А.Г. Мерзляк, Д.А. Номировский, В.М. Поляков.

Данная рабочая программа ориентирована на использование учебников А.Г. Мерзляк: Алгебра и начала математического анализа. Геометрия 10 класс: учебник для обучающихся образовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019.

Алгебра и начала математического анализа. Геометрия 11 класс: учебник для обучающихся образовательных организаций/ А.Г. Мерзляк, В.Б. Полонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019.

Учебный план ООП СОО отводит на изучение алгебры и начала математического анализа, геометрии в 10-11 классах средней школы 6 учебных часа в неделю в течение каждого года обучения, всего 408 часов.

1) Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1. Личностные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

1) российскую гражданскую идентичность, патриотизм, уважение к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);

2) гражданскую позицию как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, обладающего чувством собственного достоинства, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности;

3) готовность к служению Отечеству, его защите;

4) сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

5) сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеями Гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим нетипичным социальным явлениям;

7) навыки сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;

8) нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей; протязание всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

10) эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений;

11) принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

12) бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;

13) осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

14) сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

15) ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни.

1.2. Метапредметные результаты

1) умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности; выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;

2) умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;

3) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, методами решения практических задач, применением различных методов познания;

4) готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владение навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;

5) умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее - ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

- 7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- 8) владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

1.3. Предметные результаты

- 1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- 2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- 3) владение методами доказательства и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательства рассуждения в ходе решения задач;
- 4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- 5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- 6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- 7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умения находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач

Универсальные учебные действия:

Регулятивные
Познавательные
Коммуникативные

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 социальных стиках 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, оптимизировать материальные и нематериальные затраты;

– организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе осуществлять развнутый 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, расматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выступать индивидуально образовательно-траекторно, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсы организации;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

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 партнёров 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;
- развнуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выступать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личных оленочных суждений.

Планируемые результаты изучения учебного предмета

10 класс

1. Повторение и расширение сведений о о множествах, математической логике и функциях.

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанные с понятием множества;
- выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами

Выпускник получит возможность:

- развить представление значение математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения

Математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

- развивать представление о значении практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки;
- освоить идеи расширения числовых множеств как способа построения нового математического аппарата для решения практических задач и внутренних задач математики;

• развить методы и результаты алгебры и математического анализа для построения моделей реальных процессов и ситуаций.

2. Степенная функция

Выпускник научится:

- описывать понятия: степенная функция с натуральным показателем, степенная функция с целым показателем, функция корня n -й степени, степенной функции с рациональным показателем;

• давать определения корня n -й степени, арифметического корня n -й степени, степени с рациональным показателем, равносильных уравнений, уравнения следствия, равносильных неравенств, неравенства следствия;

• понимать и доказывать теоремы: о свойствах корня n -й степени, о свойствах степени с рациональным показателем, о равносильных преобразованиях иррациональных уравнений, о равносильных преобразованиях иррациональных неравенств.

Выпускник получит возможность:

- Применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач.

3. Тригонометрические функции

Выпускник научится:

- понимать определения наибольшего и наименьшего значений функции, четной и нечетной функций, обратной функции, взаимно обратных функций, определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-следствий), постороннего корня;
- понимать теоремы о свойствах графиков четных и нечетных функций;
- находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику, исследовать функцию, заданную формулой, на четность, строить графики функций, используя четность или нечетность;

• преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения; формул приведения; формул двойных и половинных углов; формул суммы и разности синусов (косинусов); формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму;

- понимать определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса, свойства обратных тригонометрических функций, метод разложения на множители;
- находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента

Выпускник получит возможность:

- применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач, о свойствах функций, имеющих сезонные периоды;
- развить представление значении математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике; широту и ограниченность применения математических методов к анализу и исследованию процессов и явлений в природе и обществе;

• развить представление о значении практики и вопросов, возникающих в самой математике, для формирования и развития математической науки.

4. Тригонометрические уравнения и неравенства

Выпускник научится:

• использовать понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения;

- понимать свойства обратных тригонометрических функций;
- строить графики функций на основе графиков четырех основных обратных тригонометрических функций; упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции;

• решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители;

• решать простейшие тригонометрические неравенства.

Выпускник получит возможность:

- решать простейших тригонометрических уравнений;
- применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач;
- развить представление значении математической науки для решения задач, возникающих в теории и практике.

5. Производная и её применение

Выпускник научится:

- понятие производной функции, физического и геометрического смысла производной; производной степени, корня; правила дифференцирования; формулы производных элементарных функций; уравнение касательной к графику функции; алгоритм составления уравнения касательной;
- понятие стационарных, критических точек, точек экстремума;

• применять производную к исследованию функций и построению графиков.

Выпускник получит возможность:

- понимать и доказывать теоремы: о непрерывности дифференцируемой функции, о правилах вычисления производной, о признаке постоянства функции, о признаке возрастания (убывания) функции, о признаке точки максимума (минимума), о признаке выпуклой (вверх (вниз)) функции;
- понимать представление о применении геометрического смысла производной и механический смысл теорем: Ферма, Ролля, Ларанжа;

• применять изученные определения, теоремы и формулы к решению задач курса математики и смежных дисциплинах.

6. Повторение курса алгебры и начал математического анализа, геометрии

Выпускник научится:

- перечислять и описывать основные понятия стереометрии;
- понимать аксиомы стереометрии. Различать и иллюстрировать аксиомы. Способы задания плоскости в пространстве. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом.

- понимать и доказывать геометрические утверждения;
- описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, ребра основания, боковые ребра);
- владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений.

Выпускник получит возможность:

- развить возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- использовать универсальный характер законов логики математических рассуждений, их применимость в различных областях человеческой деятельности;

- применять различные требования, предъявляемых к доказательствам в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики.

7. Введение в стереометрию

Выпускник научится:

- перечислять и описывать основные понятия стереометрии;
 - понимать аксиомы стереометрии. Развязывать и иллюстрировать аксиомы. Способы задания плоскости в пространстве. Формулировать и доказывать теоремы — следствия из аксиом;
 - понимать и доказывать геометрические утверждения;
 - описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, ребра основания, боковые ребра);
 - владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений
- Выпускник получит возможность:*

- развивать возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения;
- использовать универсальный характер законов математики в рассуждениях, их применимость в различных областях человеческой деятельности;
- применять различные требования, предъявляемых к доказательству в математике, естественных, социально-экономических и гуманитарных науках, на практике;
- возможность построения математических теорий на аксиоматической основе; значение аксиоматики для других областей знания и для практики

8. Параллельность прямых и плоскостей

Выпускник научится:

- понимать и доказывать геометрические утверждения;
 - 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 сложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
 - исследовать чертежи, включая комбинации фигур, выявлять, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
 - решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выдвигать необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;
- Выпускник получит возможность:*
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
 - уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
 - развивать возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения

9. Перпендикулярность прямых и плоскостей

Выпускник научится:

- понимать определение: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; фигур, симметричных относительно

- плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общо перпендикуляра двух скрещивающихся прямых;
- понимать и доказывать признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей;
- понимать и доказывать теоремы: о перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки, о трех перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника

Выпускник получит возможность:

- решать задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния от точки до плоскости, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника;
- развивать возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

10. Многогранники

Выпускник научится:

- описывать понятия: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призма, противоблежщие грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усеченная пирамида;
 - понимать определения: многогранника, выпуклого многогранника, призма, прямой призма, правильной призма, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призм, высоты пирамиды, высоты усеченной пирамиды, апофемы правильной пирамиды
- Выпускник получит возможность:*
- решать задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призм и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призм и пирамиды;
 - владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
 - развивать возможности геометрического языка как средства описания свойств реальных предметов и их взаимного расположения.

II класс

1. Показательная и логарифмическая функции

Выпускник научится:

- понимать и использовать функциональные понятия, язык (термины, символические обозначения);
 - выполнять построение графиков функций с помощью геометрических преобразований;
 - выполнять построение графиков тригонометрических, показательных и логарифмических функций;
 - исследовать свойства функций;
 - понимать функцию как важнейшую математическую модель для описания процессов и явлений окружающего мира, применять функциональный язык для описания и исследования зависимостей между физическими величинами.
- Выпускник получит возможность:*
- проводить исследование свойств функций, в том числе с использованием компьютера;
 - использовать функциональные представления и свойства функций для решения задач из различных разделов курса математики.

2. Интеграл и его применение

Выпускник научится:

- понимать терминологию и символику, связанную с понятиями интеграла;

- решать неравенства методом интервалов;
- вычислять производную и первообразную функции;
- использовать производную для исследования и построения графиков функций; анализа

- понимать геометрический смысл определённого интеграла;
- вычислять определённый интеграл.

Выпускник получит возможность:

- формализовать представление о пределе функции в точке;
- сформировать представление о применении геометрического смысла интеграла в курсе математики, в смежных дисциплинах;
- сформировать и углубить знания об интеграле.

3. Элементы комбинаторики иBinom Ньютона

Выпускник научится:

- решать комбинаторные задачи на нахождение количества объектов или комбинаций;
- применять формулу бинома Ньютона для преобразования выражений;
- использовать метод математической индукции для доказательства теорем и решения задач;

Выпускник получит возможность:

- научиться специальным приемам решения комбинаторных задач;
- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер.

4. Элементы теории вероятности

Выпускник научится:

- использовать способы представления и анализа статистических данных;
- выполнять операции над событиями и вероятностями.

Выпускник получит возможность:

- характеризовать процессы и явления, имеющие вероятностный характер

5. Координаты и векторы в пространстве

Выпускник научится:

- оперировать понятием «декартовы координаты в пространстве»;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России.

Выпускник получит возможность:

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать плоские (выносные) чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний;

6. Тела вращения

Выпускник научится:

- выявлять информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;

- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера.

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

Выпускник получит возможность:

- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат.

7. Объёмы тел. Площади сферы

Выпускник научится:

- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул;

- находить примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;

- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы и различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после сгибов, срезов и т. п. (определять количество вершин, рёбер и граней полученных многогранников).

- формулировать свойства и признаки фигур;
- доказывать геометрические утверждения;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (призмы, пирамиды, призмы, параллелепипеды);
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний.

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

Функциональная грамотность – это способность применять знания, полученные в школе, для решения повседневных задач. Для того, чтобы быть успешным в обучении, ребёнок должен прежде всего уметь работать с информацией: находить её, отделить нужное от ненужного, проверять факты, анализировать, обобщать и – что очень важно – пересказывать на собственный опыт.

Одной из составляющих функциональной грамотности – это математическая грамотность учащихся. Математическая грамотность – это способность индивида формулировать, применять и интерпретировать математику в разнообразных контекстах. Она включает математические рассуждения, использование математических понятий, процедур, фактов и инструментов, чтобы описать, объяснить и предсказать явления.

Формирование функциональной грамотности школьников на уроках математики возможно через решение практико-ориентированных задач.

Содержание учебного предмета

10 класс (204 часа)

1. Повторение и расширение сведений о функции (Элементарные функции. Исследование функций и построение их графиков элементарными методами. Основные способы преобразования графиков. Понятие обратной функции.

Равносильные преобразования уравнений и неравенств. Метод интервалов)

- 2. Степенная функция** (Понятие функции и её графика. Функция $y=x^n$. Понятие корня степени n . Корни четной и нечетной степеней. Арифметический корень. Функция корня n -й степени из x . Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем. Понятие степени с рациональным показателем. Иррациональные уравнения.)
- 3. Тригонометрические функции** (Понятие угла. Радианная мера угла. Определение синуса и косинуса угла. Основные формулы для синуса и косинуса угла. Арксинус. Арккосинус. Определение тангенса и котангенса угла. Основные формулы для тангенса и котангенса. Арктангенс. Арккотангенс. Косинус разности и косинус суммы двух углов. Формулы для дополнительных углов. Синус суммы и синус разности двух углов. Сумма и разность синусов и косинусов. Формулы для двойных и половинных углов. Произведение синусов и косинусов. Формулы для тангенса. Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$. Функция $y = \operatorname{tg} x$. Функция $y = \operatorname{ctg} x$.)
- 4. Тригонометрические уравнения и неравенства** (Простейшие тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного. Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений. Однородные уравнения. Простейшие неравенства для синуса и косинуса. Простейшие неравенства для тангенса и котангенса. Неравенства, сводящиеся к простейшим.)
- 5. Произвольная и её применение** (Понятие вероятности события. Независимые события. Относительная частота события. Условная вероятность. Независимые события. Выном Ньютона).
- 6. Введение в стереометрию** (Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии. Первые следствия из аксиом.)
- 7. Параллельность в пространстве** (Параллельность прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между прямыми. Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед.)
- 8. Перпендикулярность в пространстве** (Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью. Двухгранный угол. Перпендикулярность плоскостей. *Трёхгранный угол. Многогранный угол.*)
- 9. Многогранники** (Понятие многогранника. *Геометрическое тело. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Призма. Парамиды. Правильные многогранники.*)
- 10. Обобщение и систематизация знаний учащихся.**

**Тематическое планирование
10 классе**

№ п/п	Содержание	Кол-во часов по теме	Контроль успеваемости
1	Повторение и расширение сведений о множествах. Математическая логика и функциях	18	1
2	Степенная функция	20	2

3	Введение в стереометрию	8	1	<p>Гражданско-патриотическое воспитание: факты о жизненной позиции и человеческих качествах ученых математических пятилет</p> <p>Интеллектуальное воспитание: освоение базовых математических понятий</p> <p>Нравственное воспитание: побуждение обучающихся соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения</p> <p>Социально-коммуникативное воспитание: сознательная ориентация учащихся на позицию других людей; умение слушать и вступать в диалог, участвовать в коллективном обсуждении проблем, строить продуктивное взаимодействие и сотрудничество со сверстниками и взрослыми</p> <p>Трудовое воспитание: освоение практического применения научных знаний математики в жизни</p> <p>Гражданско-патриотическое воспитание: историческая справка о выдающихся российских, советских математиках</p>
4	Тригонометрические функции	30	2	<p>Интеллектуальное воспитание: исследование, поиск и сбор необходимой информации, ее структурирование; моделирование изучаемого содержания, логические действия и операции, способы решения задач</p> <p>Нравственное воспитание: показ достижений современной науки, анализ практической роли знаний</p> <p>Социально-коммуникативное воспитание: воспитание ведения дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога</p> <p>Гражданско-патриотическое воспитание: примеры научного подвига</p>
5	Параллельность в пространстве	14	1	<p>Интеллектуальное воспитание: формирование познавательного интереса</p> <p>Нравственное воспитание: воспитание мировоззренческих идей</p> <p>Социально-коммуникативное воспитание: использование математического языка и математической терминологии как средства коммуникации</p> <p>Гражданско-патриотическое воспитание: историческая справка о выдающихся российских, советских математиках</p>
6	Тригонометрические уравнения и неравенства	22	1	<p>Интеллектуальное воспитание: воспитание интереса к познанию. Формирование умения проводить исследование, анализировать результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы</p> <p>Социально-коммуникативное воспитание: умение достигать взаимопонимания</p> <p>Гражданско-патриотическое воспитание: роль математики в развитии современного общества</p>
7	Перпендикулярность в пространстве	26	2	<p>Интеллектуальное воспитание: интеллектуальное навяз самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей</p> <p>Нравственное воспитание: воспитание внутренней организованности</p>

				Социально-коммуникативное воспитание: шефство мотивированных и эрудированных обучающихся Трудовое воспитание: освоение практического применения научных знаний математики в жизни Гражданско-патриотическое воспитание: Выдающиеся математики и их вклад в развитие науки.
8	Пронзоядая и её применение	32		Интеллектуальное воспитание: воспитание интереса к познанию. Формирование умения проводить исследования, анализировать результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы Нравственное воспитание: подбор соответствующих (этических, «воспитательных») текстовых задач для решения Социально-коммуникативное воспитание: умение достигать взаимопонимания
9	Многоугольники	14		Интеллектуальное воспитание: интеллектуальное навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей Нравственное воспитание: воспитание внутренней организованности Социально-коммуникативное воспитание: шефство мотивированных и эрудированных обучающихся Гражданско-патриотическое воспитание: Г.ометрические закономерности окружающего мира.
10	Элементы теории чисел Метод математической индукции	6		Интеллектуальное воспитание: воспитание интереса к познанию. Формирование умения проводить исследования, анализировать результаты, представлять и научно аргументировать полученные выводы
11	Повторение и систематизация учебного материала	14	1	Интеллектуальное воспитание: навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей Социально-коммуникативное воспитание: шефство мотивированных и эрудированных обучающихся

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	дата	Тема раздела и урока	Планируемые предметные результаты
ТЕМА 1: «Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях»			
1-2		Множества, операции над множествами. Конечные и бесконечные множества	Знать терминологию и символику, связанные с понятием множества; выполнять операции над множествами, устанавливать взаимно однозначное соответствие между множествами. Формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, четной и нечетной функции; Формулировать теоремы о свойствах графиков четных и нечетных функций. Находить наибольшее и
3-4		Выказывания и операции над ними	

5-6	Предикаты. Операции над предикатами. Виды теорем	наименьшее значения функции на множестве по её графику. Исследовать функцию, заданную формулой, на четность. Строить графики функций, используя четность или нечетность. Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей.
7-8	Входной контроль	
9-10	Функция и её свойства	Формулировать определение обратной функции. Распознавать обратную функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции по её возрастанию или убыванию.
11-12	Построение графиков функции с помощью геометрических преобразований	Формулировать определение взаимно обратных функций. Проверять, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратной функции. По графику данной функции строить график обратной функции.
13-14	Обратная функция.	Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции. Формулировать определение области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), логарифмических уравнений (неравенств), показательных уравнений (неравенств), тригонометрических уравнений (неравенств), уравнений (неравенств) вида $a \cdot \sin(\omega x + \varphi) = b$ и $a \cdot \cos(\omega x + \varphi) = b$.
15-16	Метод интервалов.	Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции. Формулировать определение области определения уравнений (неравенств), логарифмических уравнений (неравенств), показательных уравнений (неравенств), тригонометрических уравнений (неравенств), уравнений (неравенств) вида $a \cdot \sin(\omega x + \varphi) = b$ и $a \cdot \cos(\omega x + \varphi) = b$.
17	Контрольная работа №1	
18	Анализ контрольной работы	
Тема 2: «Степенная функция»		
19-20	Степенная функция с натуральным показателем.	Формулировать определение степенной функции с целым показателем. Описывать свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи четной и нечетной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке.
21-22	Степенная функция с целым показателем.	Формулировать определение степенной функции с целым показателем. Описывать свойства степенной функции с целым показателем, выделяя случаи четной и нечетной степени, а также натуральной, нулевой и целой отрицательной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с целым показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с целым показателем на промежутке.
23-24	Определение корня n -ой степени. Функция $y = \sqrt[n]{x}$	Формулировать определение корня (арифметического корня) n -й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней четной и нечетной степени. Находить области определения выражений, содержащих корни n -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни n -й степени, в частности, выносить множитель из-под знака корня n -й степени, вносить множитель под знак корня n -й степени, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби. Описывать свойства
25-26	Свойства корня n -ой степени.	Формулировать определение корня (арифметического корня) n -й степени, а также теоремы о его свойствах, выделяя случаи корней четной и нечетной степени. Находить области определения выражений, содержащих корни n -й степени. Решать уравнения, сводящиеся к уравнению $x^n = a$. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих корни n -й степени, в частности, выносить множитель из-под знака корня n -й степени, вносить множитель под знак корня n -й степени, освобождаться от иррациональности в знаменателе дроби. Описывать свойства
27	Контрольная работа № 2	
28	Анализ контрольной работы	
29-30	Определение и свойства степени с рациональным показателем.	Формулировать определение степенной функции с рациональным показателем. Описывать свойства степенной функции с рациональным показателем, выделяя случаи четной и нечетной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с рациональным показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с рациональным показателем на промежутке.
31-32	Иррациональные уравнения.	Формулировать определение степенной функции с рациональным показателем. Описывать свойства степенной функции с рациональным показателем, выделяя случаи четной и нечетной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с рациональным показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с рациональным показателем на промежутке.
33-34	Различные приемы решения иррациональных уравнений.	Формулировать определение степенной функции с рациональным показателем. Описывать свойства степенной функции с рациональным показателем, выделяя случаи четной и нечетной степени. Строить графики функций на основе графика степенной функции с рациональным показателем. Находить наибольшее и наименьшее значения степенной функции с рациональным показателем на промежутке.

35-36	Иррациональные неравенства.	Иных уравнений и их систем	Формулировать определение степени с рациональным показателем, а также теоремы о её свойствах. Выполнять тождественные преобразования выражений, содержащих степени с рациональным показателем. Распознавать иррациональные уравнения и неравенства.
37	Контрольная работа № 3		
38	Анализ контрольной работы		Формулировать теоремы, обосновывающие равносильность уравнений (неравенств) при возведении обеих частей данного уравнения (неравенства) в натуральную степень. Решать иррациональные уравнения методом равносильных преобразований и методом следствий. Решать иррациональные неравенства методом равносильных преобразований
ТЕМА 3: «Введение в стереометрию»			
39-40	Основные понятия стереометрии. Аксиомы	Перечислять основные понятия стереометрии. Описывать основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость).	
41-42	Следствия из аксиом стереометрии	Описывать возможные способы расположения точек, прямых и плоскостей в пространстве.	
43-44	Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках	Формулировать аксиомы стереометрии. Разъяснять и иллюстрировать аксиомы.	
45	Контрольная работа № 4.	Формулировать способы задания плоскости в пространстве.	
46	Анализ контрольной работы	Перечислять и описывать основные элементы многогранников: ребра, вершины, грани. Описывать виды многогранников (пирамида, тетраэдр, призма, прямоугольный параллелепипед, куб), а также их элементы (основания, боковые грани, ребра основания, боковые ребра).	
ТЕМА 4: «Тригонометрические функции»			
47-48	Радианная мера угла	Формулировать определение радианной меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей.	
49-50	Тригонометрические функции числового аргумента.	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	
51-52	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	Формулировать определение косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций.	
53-54	Периодические функции	Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков чётных основных тригонометрических функций.	
55-56	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$.		
57-58	Свойства и графики функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.		
59	Контрольная работа № 5		

60	Анализ контрольной работы	Остальных тригонометрических функций того же аргумента	
61-63	Основные соотношения между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.		
64-65	Формулы сложения.		
66-67	Формулы приведения.		
68-69	Формулы двойного, тройного и половинного углов.		
70-71	Сумма и разность синусов (косинусов).		
72-74	Формулы преобразования произведений тригонометрических функций в сумму.		
75	Контрольная работа № 6.		
76	Анализ контрольной работы		
Тема 5: «Параллельность в пространстве»			
77-78	Взаимное расположение двух прямых в пространстве	Описывать возможные способы расположения в пространстве: двух прямых, прямой и плоскости, двух плоскостей.	
79-80	Параллельность прямой и плоскости	Формулировать определение: параллельных прямых, скрещивающихся прямых, параллельных прямой и плоскости, параллельных плоскостей; преобразование двояких фигур, преобразования подобия.	
81-82	Параллельность плоскостей	Разъяснять понятие: преобразование фигур, параллельный перенос, параллельное проектирование, параллельная проекция (изображение) фигуры.	
83-84	Преобразование фигур в пространстве.	Формулировать свойства параллельности проектирования.	
85-86	Изображение плоских и пространственных фигур	Формулировать и доказывать признаки: параллельности двух прямых, параллельности прямой и плоскости, параллельности двух плоскостей.	
87-88	Решение задач	Формулировать и доказывать свойства: параллельных прямых, параллельных плоскостей.	
89	Контрольная работа № 7		
90	Анализ контрольной работы	Решать задачи на построение сечений многогранников, а также построение изображений фигур	
ТЕМА 6: «Тригонометрические уравнения и неравенства»			
91-92	Уравнение $\cos x = b$	Формулировать определение арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций в отдельных табличных точках. Используя понятия арккосинуса,	
93-94	Уравнение $\sin x = b$		
95-96	Уравнение $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$.		

97-98	Функции $y = \arcsin x$, $y = \arccos x$, $y = \arctg x$ и $y = \operatorname{arctg} x$	арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения.
99-101	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим.	<i>Формулировать</i> свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырех основных обратных тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции.
102-104	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители.	<i>Располагать</i> тригонометрические уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности, решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители.
105-107	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	<i>Решать</i> простейшие тригонометрические неравенства
108-110	Решение тригонометрических неравенств.	
111	Контрольная работа № 8	
112	Анализ контрольной работы	
Тема 7: «Перпендикулярность в пространстве»		
113-114	Угол между прямыми в пространстве	<i>Формулировать</i> определение: угла между пересекающимися прямыми; угла между скрещивающимися прямыми; прямой, перпендикулярной плоскости; угла между прямой и плоскостью; угла между двумя плоскостями; перпендикулярных плоскостей; точек, симметричных относительно плоскости; расстояния от точки до фигуры; расстояния от прямой до параллельной ей плоскости; расстояния между параллельными плоскостями; общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых.
115-116	Перпендикулярность прямой и плоскости	<i>Описывать</i> понятия: перпендикуляр, наклонная, основание перпендикуляра, основание наклонной, проекция наклонной, ортогональная проекция фигуры, расстояние между скрещивающимися прямыми, зеркальная симметрия.
117-118	Перпендикуляр и наклонная	<i>Отличать</i> понятия: двугранный угол, Грань двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла.
119-120	Теорема о трех перпендикулярах	<i>Формулировать и доказывать</i> признаки: перпендикулярности прямой и плоскости, перпендикулярности двух плоскостей.
121-122	Угол между прямой и плоскостью	<i>Формулировать и доказывать</i> свойства: перпендикулярных прямых; прямых; перпендикулярных плоскостей; перпендикулярных плоскостей; <i>Формулировать</i> теоремы: о
123	Контрольная работа № 9	
124	Анализ контрольной работы	
125-126	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	
127-128	Перпендикулярные плоскости	
129-130	Площадь ортогональной проекции многоугольника	
131-132	Многогранный угол. Трехгранный угол	
133-134	ГМТ пространства	

135-136	Решение задач по теме «Перпендикулярность в пространстве»	перпендикуляре и наклонной, проведенных из одной точки; о трех перпендикулярах; о площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника. <i>Решать</i> задачи на доказательство, а также вычисление: угла между прямыми, угла между прямой и плоскостью, угла между плоскостями, расстояния от точки до прямой, расстояния между скрещивающимися прямыми, расстояния между параллельными плоскостями, площади ортогональной проекции выпуклого многоугольника
137	Контрольная работа № 10	
138	Анализ контрольной работы	
ТЕМА 8: «Производная и ее применение»		
139-140	Представление о пределе функции в точке и о непрерывности функции в точке	<i>Устанавливать</i> существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. <i>Находить</i> приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону ее движения.
141-142	Задачи о мгновенной скорости и касательной к графикам функций	<i>Формулировать</i> определение производной функции в точке, правила вычисления производных. Находить производные функции 1, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии. Функции с помощью производной и строить график функции.
143-144	Понятие производной	
145-147	Правила вычисления производных	
148-149	Уравнение касательной	
150-152	Решение задач	
153	Контрольная работа № 11.	
154	Анализ контрольной работы	
155-156	Признаки возрастания и убывания функции	<i>Формулировать</i> определение точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке. <i>Исследовать</i> свойства
157-158	Точки экстремума функции	
159-160	Наибольшее и наименьшее значения функции	
161-162	Вторая производная. Понятие выпуклости функции	
163-164	Построение графиков функций	
165-168	Решение задач	
169	Контрольная работа № 12	
170	Анализ контрольной работы	

Тема 9: «Многогранники»

171-	Призма	<i>Описать</i> понятие: геометрическое тело, соседние грани многогранника, плоский угол многогранника, двугранный угол многогранника, площадь поверхности многогранника, диагональное сечение призм, противолежащие грани параллелепипеда, диагональное сечение призмы и пирамиды, усечённая пирамида. <i>Формулировать</i> определения: многогранника, выпуклого многогранника, призм, прямой призм, правильной призмы, параллелепипеда, пирамиды, правильной пирамиды, правильного тетраэдра, высоты призм, высоты пирамиды, высоты усечённой пирамиды, апофемы правильной пирамиды. <i>Формулировать и доказывать</i> теоремы: о площади боковой поверхности прямой призм, о диагоналях параллелепипеда, о квадрате диагонали прямоугольного параллелепипеда, о площади боковой поверхности правильной пирамиды, о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды. <i>Решать</i> задачи на доказательство, а также вычисление: элементов призм и пирамиды, площади полной и боковой поверхности призм и пирамиды
172	Призма	
173-	Параллелепипед	
174	Параллелепипед	
175-	Пирамида	
176	Пирамида	
177-	Усечённая пирамида	
178	Усечённая пирамида	
179-	Тетраэдр	
180	Тетраэдр	
181-	Решение задач	Контрольная работа №13
182	Решение задач	
183	Решение задач	
184	Анализ контрольной работы	
ТЕМА 10: «Элементы теории чисел. Делимость чисел. НОК. НОД»		Метод математической индукции»
185-	Делимость чисел.	
186	НОК. НОД	
187-	Деление многочленов.	
188	Теорема Безу	
189-	Метод математической индукции	
ТЕМА 10: «Многоуголе повторение»		
191-	Повторение	Закрепление и обобщение изученного материала. Решение задач из открытого банка заданий ЕГЭ.
202	Повторение	
203-204	Промежуточная аттестация (форма ЕГЭ)	

Оценочные материалы, содержащие КИМы

Все контрольные работы взяты из пособия к указанному УМК

Алгебра и начала математического анализа. Геометрия 10 класса: методическое пособие / Е.В.Буцко, А.Г. Мерзляк, В.В. Погонский, М.С. Якир. – М.: Вентана-Граф, 2019.

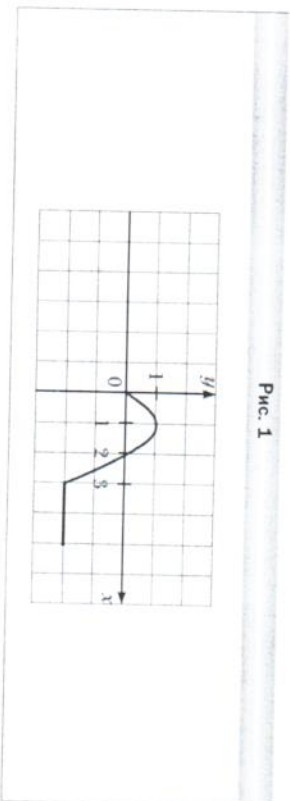
Контрольная работа № 1

Тема. Повторение и расширение сведений о функции

Вариант 1

- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции:
 - $y = -3x + 1$ на промежутке $[-2; 1]$;
 - $y = x^2 - 4x$ на промежутке $[0; 3]$.
 Найдите на чётность функцию:
 - $y = x^6 - x^2$;
 - $y = x^5 - 3x^4$;
 - $y = \frac{4x}{x^2 - 8}$;
 - $y = \frac{x^2 + 1}{x^2 - 2x}$.
- Найдите функцию, обратную к функции $y = -3x + 7$.
- Постройте график функции $y = \sqrt{2}x + 3$. Назовите для равенства уравнения:
 - $x^2 = 4$ и $x^2 + \frac{1}{x-6} = \frac{1}{x-6} + 4$;
 - $x^2 = 4$ и $x^2 + \frac{1}{x-2} = \frac{1}{x-2} + 4$;
- На рисунке 1 изображена часть графика чётной функции $y = f(x)$, определённой на промежутке $[-5; 5]$. Постройте график этой функции и найдите её наибольшее и наименьшее значения на промежутке $[-5; 5]$.

Рис. 1



7. Решите неравенство:

- $(x - 2)(x + 6)(x - 4) > 0$;
- $(3 - x)(x - 4)(x - 9)^2 > 0$;
- $\frac{x}{x-2} + \frac{4}{x} - \frac{13}{x^2 - 2x} \leq 0$.

Вариант 1

- Какие из приведённых утверждений являются верными:
 - $\{\emptyset\} \subset \{a, b, c\}$;
 - $c \subset \{a, b, c\}$;
 - $\{a, b\} \subset \{a, b, c\}$;
 - $\emptyset \subset \{a\}$?
 - Даны множества: $A = \{-4, 0, 5, 7\}$, $B = \{0, 6, 8\}$, $C = \{-4, 1, 2\}$. Найдите множество:
 - $A \cup B$;
 - $A \cap C$;
 - $A \setminus B$.
- С помощью диаграммы Эйлера изобразите соотношение между множествами A , B и C .
- Курсы, предлагающие обучение английскому и французскому языкам, посещают 65 человек. Известно, что 20 человек изучают оба языка. Докажите, что один из языков изучают не менее 43 человек.
 - Составьте таблицу истинности для логического выражения:
 - $\overline{A} \wedge B$;
 - $A \vee B$;
 - $(A \vee B) \Rightarrow \overline{C}$.
 - Пусть f — функция истинности, A и B некоторые высказывания. Найдите $f(A)$, если $f(\overline{B} \vee A) = 1$ и $f(B) = 1$.
 - На множестве \mathbf{R} заданы предикаты $A(x) \equiv \{x < 11\}$, $B(x) \equiv \{x < -2\}$. Укажите область истинности предиката:
 - $A(x) \wedge B(x)$;
 - $A(x) \vee B(x)$;
 - $A(x) \Rightarrow B(x)$.
 - Замените знак «*» на один из кванторов \forall или \exists так, чтобы полученное высказывание было истинным:
 - $(\forall x \in \mathbf{R}) x^2 + 9 \geq 6x$;
 - $(\exists n \in \mathbf{N}) (5n + 1) \div 7$.

Контрольная работа № 2

Тема. Степенная функция. Корень n -й степени и его свойства

Вариант 1

- Функция задана формулой $f(x) = x^{16}$. Сравните:
 - $f(5,6)$ и $f(2,4)$;
 - $f(-2,8)$ и $f(-7,3)$;
 - $f(4,5)$ и $f(-4,5)$;
 - $f(0,3)$ и $f(-0,8)$.
- Найдите значение выражения:
 - $3\sqrt[3]{8} + 4\sqrt[4]{-32} + \sqrt[5]{625}$;
 - $\sqrt[3]{27} \cdot 0,008$;
 - $\sqrt[3]{432}$;
 - $\sqrt[3]{27}$.
- Решите уравнение:
 - $x^5 = 6$;
 - $x^4 = 16$;
 - $x^5 = -243$;
 - $x^4 = -81$;
 - $\sqrt[3]{x} = 2$;
 - $\sqrt[4]{x} = -1$.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^{-4}$ на промежутке $[2; 4]$. Упростите выражение:
 - $16\sqrt[4]{a}$;
 - $\sqrt[3]{m^2 \sqrt[4]{m}}$;
 - $\sqrt[8]{a^8}$, если $a \geq 0$;
 - $\sqrt[4]{(a-1)^4}$, если $a \leq 1$.
- Определите графически количество решений системы уравнений

$$\begin{cases} y = x^{-2}, \\ y = x^5 - 2. \end{cases}$$
- Освободитесь от иррациональности в знаменателе дроби:
 - $\frac{1}{\sqrt[3]{6}}$;
 - $\frac{4}{\sqrt[3]{7} - \sqrt[3]{3}}$.
- Упростите выражение

$$\left(\frac{8}{\sqrt{x}-1} + \frac{\sqrt{x}+1}{\sqrt{x}-1} - \frac{\sqrt{x}+3}{\sqrt{x}+1} \right) : \frac{3}{\sqrt{x}-1}$$

Контрольная работа № 3

Тема. Степень с рациональным показателем и её свойства.
Иррациональные уравнения и неравенства

Вариант 1

- Найдите значение выражения:
1) $5 \cdot 64^{\frac{1}{2}}$; 2) $125^{\frac{1}{3}}$; 3) $81^{1.25}$; 4) $\left(\frac{7}{9}\right)^{-1.5}$.
- Упростите выражение:
1) $a^{0.6} \cdot a^{3.4}$; 2) $\left(a^{\frac{5}{12}}\right)^{\frac{3}{5}}$; 3) $(a^{-0.8})^4 \cdot (a^{-1.4})^{-2} : (a^{0.4})^{-6}$;
4) $a^{\frac{7}{15}} : a^{\frac{1}{6}}$; 5) $\left(a^{\frac{5}{18}} b^{\frac{10}{27}}\right)^{\frac{9}{5}}$;
6) $\left(a^{\frac{5}{18}} b^{\frac{10}{27}}\right)^{\frac{9}{5}}$.
- Решите уравнение $\sqrt{2x+8} = x$.
Сократите дробь:
1) $\frac{m-3m^{\frac{1}{3}}}{m^{\frac{2}{3}}-9}$; 2) $\frac{m^{\frac{1}{2}}-n^{\frac{1}{2}}}{m^{\frac{1}{4}}+n^{\frac{1}{4}}}$; 3) $\frac{x^{\frac{1}{3}}-2x^{\frac{5}{6}}y^{\frac{1}{6}}+y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{2}}y^{\frac{1}{3}}-x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{2}}}$.
- Решите уравнение:
1) $\sqrt{x-4} + 2\sqrt{x-4} = 35x$; 2) $\sqrt{x+5} - \sqrt{8-x} = 1$.
- Решите неравенство $\sqrt{8x+9} < x$.

Контрольная работа № 4

Тема. Тригонометрические функции и их свойства

Вариант 1

- Найдите значение выражения $2\operatorname{tg}\frac{\pi}{3}\operatorname{ctg}\left(-\frac{\pi}{6}\right) + \cos\pi - 2\sin\frac{\pi}{4}$.
- Определите знак значения выражения:
1) $\sin 124^\circ \cos 203^\circ \operatorname{tg}(-280^\circ)$; 2) $\sin\frac{7\pi}{10} \cos\frac{13\pi}{12}$.
- Послеудите на чётность функцию:
1) $f(x) = x^2 + 4\cos x$; 2) $f(x) = \frac{\operatorname{ctg}^2 x}{1 - \sin x}$.
- Найдите значение выражения:
1) $\operatorname{tg}\frac{25\pi}{4}$; 2) $\cos(-690^\circ)$.
- Сравните значения выражений:
1) $\sin\frac{10\pi}{9}$ и $\sin\frac{12\pi}{11}$; 2) $\operatorname{ctg}\left(-\frac{7\pi}{18}\right)$ и $\operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{7}\right)$.
- Постройте график функции $f(x) = \cos 3x$. Укажите её промежуток возрастания и убывания.
- Постройте график функции $y = \sqrt{\sin x - 1} + 2$.

Контрольная работа № 5

Тема. Соотношение между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Формулы сложения и их следствия

Вариант 1

- Упростите выражение:
1) $\operatorname{tg} 8\alpha \operatorname{ctg} 8\alpha \frac{\cos^2 6\alpha - 1}{1 - \sin^2 6\alpha}$; 2) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$;
3) $\frac{\sin 6\alpha}{2\sin 3\alpha}$; 4) $\frac{\sin 2\alpha + \sin 8\alpha}{\cos 2\alpha - \cos 8\alpha}$;
5) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + 6\alpha\right) + \cos(\pi - 6\alpha)$;
6) $2\sin 5\alpha \cos 3\alpha - \sin 8\alpha$.
- Дано: $\cos \alpha = -\frac{7}{25}$, $\cos \beta = -\frac{12}{13}$, $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$, $\frac{\pi}{2} < \beta < \pi$. Найдите $\sin(\alpha + \beta)$.
- Докажите тождество:
1) $\frac{1}{1 - \operatorname{tg} 4\alpha} - \frac{1}{1 + \operatorname{tg} 4\alpha} = \operatorname{tg} 8\alpha$;
2) $\operatorname{ctg} 4\beta \cos 2\beta + \sin 2\beta = \frac{1}{2\sin 2\beta}$;
3) $\frac{\sin(\pi - 3\alpha) - \cos\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)\left(\sin\left(\frac{\pi}{2} + 3\alpha\right) - \cos(2\pi + \alpha)\right)}{1 + \cos(\pi - 2\alpha)} = -\sin 4\alpha$.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения выражения $2\sin^2 \alpha - 3\cos^2 \alpha$.

Контрольная работа № 6

Тема. Тригонометрические уравнения и неравенства

Вариант 1

- Решите уравнение:
1) $\sin 4x = -\frac{\sqrt{2}}{2}$; 2) $\cos\left(\frac{x}{2} - \frac{\pi}{8}\right) = 0$; 3) $\cos 3x + \cos 5x = 0$.
- Решите неравенство:
1) $\cos 5x < \frac{1}{2}$; 2) $\operatorname{tg}\left(5x - \frac{\pi}{3}\right) \geq \frac{\sqrt{3}}{3}$.
- Решите уравнение:
1) $3\cos^2 x + 7\sin x - 5 = 0$;
2) $2\sin^2 x + 1.5\sin 2x - 3\cos^2 x = 1$;
3) $\sin 8x + \sin 10x + \cos x = 0$.
- Решите уравнение $\sin 2x + \sqrt{3}\cos 2x = 2\cos 6x$.

Контрольная работа № 7

Тема. Производная. Уравнение касательной

Вариант 1

- Найдите производную функции:
 - $f(x) = 7x^6 - \frac{x^4}{4} + 5x^2 - 6$;
 - $f(x) = (3x + 1)\sqrt{x}$;
 - $f(x) = \frac{x^2 + 1}{x}$;
 - $f(x) = \frac{2}{x^3} - \frac{3}{x^2}$.
- Составьте уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 - 2x$ в точке с абсциссой $x_0 = 3$.
- Материальная точка движется по координатной прямой по закону $s(t) = 2t^2 - 3t + 1$ (перемещение s измеряется в метрах, время t — в секундах). Найдите скорость её движения в момент времени $t_0 = 3$ с. Найдите производную данной функции и вычислите её значение в точке x_0 :
 - $f(x) = \sqrt{2x - 1}$, $x_0 = 13$;
 - $f(x) = \sin^5 x$, $x_0 = \frac{\pi}{3}$.
- Найдите абсциссу точки графика функции $f(x) = x^2 - x\sqrt{3}$, в которой проекция на ненулевую касательная образует с положительным направлением оси абсцисс угол 30° .
- Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 + 3x - 8$, если эта касательная параллельна прямой $y = 5x + 1$.

Контрольная работа № 8

Тема. Применение производной

Вариант 1

- Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции:
 - $f(x) = 2x^3 - 9x^2 - 12x + 7$;
 - $f(x) = \frac{x^2 - 3x}{x + 1}$.
- Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = 1 - 3x^2 - x^3$ на промежутке $[-1; 2]$.
- Представьте число 60 в виде суммы двух положительных чисел так, чтобы сумма их квадратов была наименьшей.
- Нескользящие функцию $f(x) = 3x - x^3$ и постройте её график.
- При каких значениях a функция $f(x) = 2x^3 - 3(a + 1)x^2 + 54x - 16$ возрастает на R ?

Тема. Введение в стереометрию

- На рисунке 145 изображен куб $ABCD_1A_1B_1C_1D_1$. Укажите прямую пересечения плоскостей V_1CD и ADD_1 .
 - Даны точки A , B и C такие, что $AB = 4$ см, $BC = 6$ см, $AC = 7$ см. Сколько существует плоскостей, содержащих точки A , B и C ? Ответ обоснуйте.
 - Плоскость α проходит через вершины A и B треугольника ABC и середину D стороны AC . Докажите, что точка S принадлежит плоскости α .
 - Известно, что плоскости α и β пересекаются. Прямая a лежит в плоскости α и пересекает плоскость β в точке A , прямая b лежит в плоскости β и пересекает плоскость α в точке B . Докажите, что прямая AB является линией пересечения плоскостей α и β .
- Тема. Взаимное расположение прямых в пространстве.
- Параллельность прямой и плоскости*
- Прямые a и b скрещивающиеся, а прямые b и c параллельны. Можно ли утверждать, что прямые a и c скрещивающиеся?
 - Прямая a не параллельна прямой b , принадлежащей плоскости α . Можно ли утверждать, что прямая a обязательно не является параллельной плоскости α ?
 - Через концы отрезка AB и его середину C проведены параллельные прямые, пересекающие некоторую плоскость α в точках A_1 , B_1 и C_1 соответственно. Найдите длину отрезка CC_1 , если отрезок AB не пересекает плоскость α и $AA_1 = 18$ см, $BB_1 = 10$ см.
 - Плоскость β пересекает стороны AB и AC треугольника ABC в точках N и D соответственно и параллельна стороне BC , $AD = 6$ см, $DN : CB = 3 : 4$. Найдите длину стороны AC треугольника.
 - Точка D не лежит в плоскости треугольника ABC . Точки M , P , K и E — середины отрезков AD , DC , CB и AB соответственно. $AC' = BD = 8$ см, $MP = KE$. Найдите длину отрезка MP .
 - Через каждую из прямых a и b проведена плоскость. Эти плоскости пересекаются по прямой c , которая не пересекает ни одну из прямых a и b . Докажите, что прямые a и b параллельны.

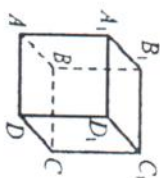


Рис. 145

Тема. *Параллельные плоскости. Изображение фигур на плоскости*

1°. Плоскости α и β параллельны. В плоскости α выбрали точки A и C , а в плоскости β — точки B и D такие, что прямые AB и CD параллельны. Найдите длины отрезков AB и BD , если $AC = 7$ см, $CD = 4,7$ см.

2°. Точки A_1, B_1 и D_1 — параллельные проекции вершин A, B и D параллелограмма $ABCD$ на некоторую плоскость соответственно (рис. 146). Постройте проекцию вершины C параллелограмма на эту плоскость.

Рис. 146

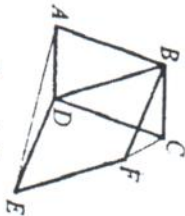


Рис. 147

3°. Четырехугольники $ABCD$ и $VDEF$ — параллелограммы, причем точка F не принадлежит плоскости ADE (рис. 147). Докажите, что плоскости ADE и VCF параллельны.

4°. Плоскости α и β параллельны. Через точку M , находящуюся между этими плоскостями, проведены две прямые. Одна из них пересекает плоскости α и β в точках A_1 и B_1 , а другая — в точках A_2 и B_2 соответственно. Найдите длину отрезка A_1A_2 , если он на 1 см меньше отрезка B_1B_2 , $MA_2 = 4$ см, $A_2B_2 = 10$ см.

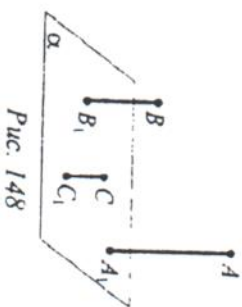


Рис. 148

5°. Точки A_1, B_1 и C_1 — параллельные проекции точек A, B и C на плоскость α (рис. 148). Постройте точку пересечения прямой, содержащей медиану треугольника ABC , проведенную из вершины A , с плоскостью α .

Тема. *Теорема о трех перпендикулярах*

Перпендикулярность плоскостей

1°. Через вершину A равнобедренного треугольника ABC проведена прямая DA , перпендикулярная плоскости треугольника, точка M — середина стороны BC (рис. 150).

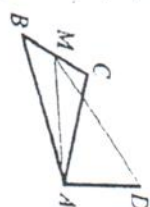


Рис. 150

1) Докажите, что прямые BC и MD перпендикулярны.

2) Вычислите расстояние от точки D до прямой BC , если $AD = 4$ см, $AB = 6$ см.

2°. Через вершину A прямоугольника $ABCD$ к его плоскости проведен перпендикуляр AP . Найдите длину этого перпендикуляра, если $BC = 12$ см, $DB = 13$ см, а точка P удалена от прямой BC на $\sqrt{106}$ см.

3°. Плоскости α и β перпендикулярны. Прямая l — линия их пересечения. В плоскости α выбрали точку M , а в плоскости β — точку N такие, что расстояния от них до прямой l равны 6 см и 7 см соответственно. Найдите расстояние между основаниями перпендикуляров, проведенных из точек M и N к прямой l , если расстояние между точками M и N равно $\sqrt{110}$ см.

4°. Сторона ромба равна 4 см, а острый угол — 60° . Точка M удалена от каждой стороны ромба на 5 см. Найдите расстояние от точки M до плоскости ромба.