

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: Математика

Уровень: среднее общее образование (ФГОС)

МБОУ «Уруссинская СОШ №2»

Разработчики: учителя математики

Планируемые результаты освоения учебного предмета на углубленном уровне

10 класс

1. Личностные результаты

1.1. У учащегося будут сформированы:

- 1.1.1. 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;
- 1.1.2. 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;
- 1.1.3. 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;
- 1.1.4. 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;
- 1.1.5. принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- 1.1.6. 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;
- 1.1.7. 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;
- 1.1.8. уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности,
- 1.1.9. осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- 1.1.10. готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

- 1.1.11. готовность и способности к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- 1.1.12. уважение к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- 1.1.13. признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовности к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовности отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовой и политической грамотности;
- 1.1.14. компетенции сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 1.1.15. эстетические отношения к миру, готовности к эстетическому обустройству собственного быта.

1.2. Метапредметные:

1.2.1. Регулятивные УУД

1.2.1.1. Учащийся научится:

- 1.2.1.1.1. самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- 1.2.1.1.2. ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- 1.2.1.1.3. оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали.

1.2.2. Познавательные УУД

1.2.2.1.1. Учащийся научится:

- 1.2.2.1.2. искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- 1.2.2.1.3. критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках
- 1.2.2.1.4. выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;

1.2.2.1.5. выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения.

1.2.3. Коммуникативные УУД

1.2.3.1. Учащийся научится:

1.2.3.1.1. 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;

1.2.3.1.2. при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);

1.2.3.1.3. координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия.

1.3. Предметные результаты

1.3.1. Элементы теории множеств и математической логики

1.3.1.1. Учащийся научится:

1.3.1.1.1. Свободно оперировать 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;

1.3.1.1.2. задавать множества перечислением и характеристическим свойством;

1.3.1.1.3. оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;

1.3.1.1.4. проверять принадлежность элемента множеству;

1.3.1.1.5. находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

1.3.1.1.6. проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

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

1.3.1.2. Учащийся получит возможность научиться:

- 1.3.1.2.1. оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;
- 1.3.1.2.2. понимать суть косвенного доказательства;
- 1.3.1.2.3. оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- 1.3.1.2.4. применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.
- 1.3.1.2.5. 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.

1.3.2. Числа и выражения

1.3.2.1. Учащийся научится:

- 1.3.2.1.1. 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;
- 1.3.2.1.2. понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;
- 1.3.2.1.3. переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;
- 1.3.2.1.4. доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач;
- 1.3.2.1.5. выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;
- 1.3.2.1.6. сравнивать действительные числа разными способами;
- 1.3.2.1.7. упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;
- 1.3.2.1.8. находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;
- 1.3.2.1.9. выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;
- 1.3.2.1.10. выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

- 1.3.2.1.11. В повседневной жизни и при изучении других предметов выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений;
- 1.3.2.1.12. записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- 1.3.2.1.13. составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.
- 1.3.2.2. *Учащийся получит возможность научиться:*
 - 1.3.2.2.1. свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;
 - 1.3.2.2.2. владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач;
 - 1.3.2.2.3. свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
 - 1.3.2.2.4. владеть формулой бинома Ньютона;
 - 1.3.2.2.5. применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
 - 1.3.2.2.6. применять при решении задач китайскую теорему об остатках;
 - 1.3.2.2.7. применять при решении задач малую теорему Ферма;
 - 1.3.2.2.8. уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
 - 1.3.2.2.9. применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
 - 1.3.2.2.10. применять при решении задач цепные дроби;
 - 1.3.2.2.11. применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
 - 1.3.2.2.12. владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;

1.3.3. Уравнения и неравенства

- 1.3.3.1. *Учащийся научится:*
 - 1.3.3.1.1. Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
 - 1.3.3.1.2. решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;

- 1.3.3.1.3. овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
 - 1.3.3.1.4. применять теорему Безу к решению уравнений;
 - 1.3.3.1.5. применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
 - 1.3.3.1.6. понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
 - 1.3.3.1.7. владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
 - 1.3.3.1.8. использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
 - 1.3.3.1.9. решать уравнения в целых числах;
 - 1.3.3.1.10. свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.
 - 1.3.3.1.11. В повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов.
- 1.3.3.2. *Учащийся получит возможность научиться:*
- 1.3.3.2.1. свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
 - 1.3.3.2.2. свободно решать системы линейных уравнений.

1.3.4. Функции

- 1.3.4.1. *Учащийся научится:*
- 1.3.4.1.1. владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

- 1.3.4.1.2. владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- 1.3.4.1.3. владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- 1.3.4.1.4. владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- 1.3.4.1.5. владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач;
- 1.3.4.1.6. применять при решении задач свойства функций: четность, ограниченность;
- 1.3.4.1.7. применять при решении задач преобразования графиков функций;
- 1.3.4.1.8. владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- 1.3.4.1.9. применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.
- 1.3.4.1.10. 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 и т.п.).

1.3.5. Элементы математического анализа

1.3.5.1. Учащийся научится:

- 1.3.5.1.1. владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;

1.3.6. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

1.3.6.1. Учащийся научится:

- 1.3.6.1.1. иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- 1.3.6.1.2. иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- 1.3.6.1.3. иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- 1.3.6.1.4. иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- 1.3.6.1.5. иметь представление о корреляции случайных величин.

1.3.6.1.6. В повседневной жизни и при изучении других предметов выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

1.3.6.2. *Выпускник получит возможность научиться:*

1.3.6.2.1. иметь представление о центральной предельной теореме;

1.3.6.2.2. иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

1.3.6.2.3. иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;

1.3.6.2.4. иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

1.3.6.2.5. владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;

1.3.6.2.6. уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

1.3.7. Текстовые задачи

1.3.7.1. *Учащийся научится:*

1.3.7.1.1. решать разные задачи повышенной трудности;

1.3.7.1.2. анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;

1.3.7.1.3. строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;

1.3.7.1.4. решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;

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

1.3.7.1.6. переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

1.3.7.1.7. В повседневной жизни и при изучении других предметов решать практические задачи и задачи из других предметов.

1.3.8. Геометрия

1.3.8.1. *Учащийся научится:*

1.3.8.1.1. владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

1.3.8.1.2. иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

- 1.3.8.1.3. уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
 - 1.3.8.1.4. иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
 - 1.3.8.1.5. применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
 - 1.3.8.1.6. уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
 - 1.3.8.1.7. уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
 - 1.3.8.1.8. владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
 - 1.3.8.1.9. владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
 - 1.3.8.1.10. владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
 - 1.3.8.1.11. владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
 - 1.3.8.1.12. владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
 - 1.3.8.1.13. владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
 - 1.3.8.1.14. владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
 - 1.3.8.1.15. иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
 - 1.3.8.1.16. владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
 - 1.3.8.1.17. В повседневной жизни и при изучении других предметов составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.
- 1.3.8.2. *Учащийся получит возможность научиться:*
- 1.3.8.2.1. иметь представление об аксиоматическом методе;
 - 1.3.8.2.2. владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
 - 1.3.8.2.3. уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
 - 1.3.8.2.4. владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;

- 1.3.8.2.5. иметь представление о двойственности правильных многогранников;
- 1.3.8.2.6. владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- 1.3.8.2.7. иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- 1.3.8.2.8. иметь представление о площади ортогональной проекции;
- 1.3.8.2.9. иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач.

1.3.9. История математики

1.3.9.1. *Учащийся научится:*

- 1.3.9.1.1. Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- 1.3.9.1.2. понимать роль математики в развитии России.

1.3.10. Методы математики

1.3.10.1. *Учащийся научится:*

- 1.3.10.1.1. использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- 1.3.10.1.2. применять основные методы решения математических задач;
- 1.3.10.1.3. на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства.

11 класс

1. Личностные результаты

1.1. *У выпускника будут сформированы:*

- 1.1.1. готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- 1.1.2. принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- 1.1.3. 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;
- 1.1.4. интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

- 1.1.5. 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;
- 1.1.6. 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;
- 1.1.7. 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);
- 1.1.8. готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- 1.1.9. потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- 1.1.10. физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности;
- 1.1.11. неприятию вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- 1.1.12. уважению к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважения к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- 1.1.13. уважению к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации;
- 1.1.14. приверженности идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- 1.1.15. готовности обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.
- 1.1.16. ответственному отношению к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;
- 1.1.17. положительному образу семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризации традиционных семейных ценностей.

1.2. Регулятивные УУД

1.2.1. *Выпускник научится:*

- 1.2.1.1. выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- 1.2.1.2. организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- 1.2.1.3. сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;
- 1.2.1.4. оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели.

1.3.Познавательные УУД

1.3.1. *Выпускник научится:*

- 1.3.1.1. использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- 1.3.1.2. 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;
- 1.3.1.3. менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

1.4.Коммуникативные УУД

1.4.1. *Выпускник научится:*

- 1.4.1.1. развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- 1.4.1.2. распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.5.Предметные результаты

1.5.1. Числа и выражения

1.5.1.1. *Выпускник получит возможность научиться:*

- 1.5.1.1.1. понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- 1.5.1.1.2. иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- 1.5.1.1.3. владеть формулой бинома Ньютона;
- 1.5.1.1.4. применять при решении задач основную теорему алгебры;

1.5.1.1.5. применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

1.5.2. Уравнения и неравенства

1.5.2.1. *Выпускник научится:*

1.5.2.1.1. решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

1.5.2.1.2. изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

1.5.2.1.3. владеть разными методами доказательства неравенств.

1.5.2.1.4. В повседневной жизни и при изучении других предметов составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

1.5.2.1.5. составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

1.5.2.1.6. использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

1.5.2.2. *Выпускник получит возможность научиться:*

1.5.2.2.1. решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

1.5.2.2.2. применять при решении задач неравенства Коши-Буняковского, Бернулли;

1.5.2.2.3. иметь представление о неравенствах между средними степенными.

1.5.3. Функции

1.5.3.1. *Выпускник научится:*

1.5.3.1.1. владеть понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область

1.5.3.1.2. определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;

1.5.3.1.3. владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;

1.5.3.1.4. применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;

1.5.3.1.5. применять при решении задач преобразования графиков функций.

- 1.5.3.1.6. 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.);
- 1.5.3.1.7. интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- 1.5.3.1.8. определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.).

1.5.3.2. Выпускник получит возможность научиться:

- 1.5.3.2.1. владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- 1.5.3.2.2. применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

1.5.4. Элементы математического анализа

1.5.4.1. Выпускник научится:

- 1.5.4.1.1. применять для решения задач теорию пределов;
- 1.5.4.1.2. владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- 1.5.4.1.3. владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- 1.5.4.1.4. вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- 1.5.4.1.5. исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- 1.5.4.1.6. строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- 1.5.4.1.7. владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- 1.5.4.1.8. владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- 1.5.4.1.9. применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.
- 1.5.4.1.10. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов;
- 1.5.4.1.11. интерпретировать полученные результаты.

1.5.4.2. Выпускник получит возможность научиться:

- 1.5.4.2.1. свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;

- 1.5.4.2.2. свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- 1.5.4.2.3. оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- 1.5.4.2.4. овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- 1.5.4.2.5. оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- 1.5.4.2.6. уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- 1.5.4.2.7. уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- 1.5.4.2.8. уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- 1.5.4.2.9. уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- 1.5.4.2.10. владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

1.5.5. Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

1.5.5.1. Выпускник научится:

- 1.5.5.1.1. оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием
- 1.5.5.1.2. генеральная совокупность и выборкой из нее;
- 1.5.5.1.3. оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- 1.5.5.1.4. владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- 1.5.5.1.5. иметь представление об основах теории вероятностей;
- 1.5.5.1.6. понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- 1.5.5.1.7. В повседневной жизни и при изучении других предметов вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни.

1.5.5.2. Выпускник получит возможность научиться:

- 1.5.5.2.1. иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- 1.5.5.2.2. владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- 1.5.5.2.3. иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- 1.5.5.2.4. владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;

- 1.5.5.2.5. уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- 1.5.5.2.6. иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- 1.5.5.2.7. уметь применять метод математической индукции.

1.5.6. Геометрия

1.5.6.1. Выпускник научится:

- 1.5.6.1.1. владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- 1.5.6.1.2. 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 несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;
- 1.5.6.1.3. исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- 1.5.6.1.4. 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;
- 1.5.6.1.5. уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- 1.5.6.1.6. владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- 1.5.6.1.7. владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- 1.5.6.1.8. иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- 1.5.6.1.9. владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- 1.5.6.1.10. иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- 1.5.6.1.11. иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;
- 1.5.6.1.12. уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- 1.5.6.1.13. иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

1.5.6.2. Выпускник получит возможность научиться:

- 1.5.6.2.1. иметь представление о конических сечениях;
- 1.5.6.2.2. иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- 1.5.6.2.3. применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- 1.5.6.2.4. владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- 1.5.6.2.5. применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- 1.5.6.2.6. иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- 1.5.6.2.7. применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- 1.5.6.2.8. применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- 1.5.6.2.9. иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- 1.5.6.2.10. иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- 1.5.6.2.11. уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- 1.5.6.2.12. уметь применять формулы объемов при решении задач.

1.5.7. Векторы и координаты в пространстве

1.5.7.1. Выпускник научится:

- 1.5.7.1.1. владеть понятиями векторы и их координаты;
- 1.5.7.1.2. уметь выполнять операции над векторами;
- 1.5.7.1.3. использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- 1.5.7.1.4. применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы
- 1.5.7.1.5. при решении задач;
- 1.5.7.1.6. применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

1.5.7.2. Выпускник получит возможность научиться:

- 1.5.7.2.1. находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- 1.5.7.2.2. задавать прямую в пространстве;
- 1.5.7.2.3. находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;

1.5.7.2.4. находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

1.5.8. История математики

1.5.8.1. Выпускник научится:

1.5.8.1.1. Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

1.5.8.1.2. понимать роль математики в развитии России.

1.5.9. Методы математики

1.5.9.1. Выпускник научится:

1.5.9.1.1. использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

1.5.9.1.2. применять основные методы решения математических задач;

1.5.9.1.3. на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

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

1.5.9.1.5. пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

1.5.9.2. Выпускник получит возможность научиться:

1.5.9.2.1. применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Содержание учебного предмета

10 класс

Название раздела	Краткое содержание	Количество часов
Повторение	Алгебраические дроби и действия с ними. Решение уравнений и неравенств. Решение треугольников. Площади фигур	5
Функции и графики	Понятие функции. Область определения функции. Понятие функции. Линейная функция. Прямая. Обратная пропорциональность. Асимптоты. Прямая, гипербола, парабола и окружность. Непрерывность функции. Теорема о промежуточном значении. Метод интервалов. Возрастание и убывание функции, монотонность функции. Теорема о единственности корня. Непрерывность и монотонность функции. Квадратичная функция. Квадратичная функция. Решение квадратных уравнений и неравенств. Отыскание наибольшего и наименьшего значений квадратного трехчлена на отрезке. График дробно-линейной функции. Графики с модулем. Графическое решение неравенств и их систем	17
Аксиомы стереометрии	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Некоторые следствия из аксиом. Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий. Решение задач по теме «Аксиомы стереометрии и их следствия». Параллельные прямые в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми. Угол с сонаправленными сторонами. Решение задач по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве»	13
Степени и корни	Степенная функция $y = x^n$, при натуральном n . Понятие корня n -ой степени. Свойства функции $y = \sqrt{x}$, при $x > 0$. Решение	20

	иррациональных уравнений. Корень n-ой степени. Свойства арифметических корней. Свойства арифметических корней. Решение уравнений. Решение систем уравнений. Степень с рациональным показателем. Уравнения с параметром	
Параллельность плоскостей	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей. Тетраэдр. Параллелепипед. Задачи на построение сечений. Закрепление свойств параллелепипеда	8
Показательная и логарифмические функции	Функция $y = a^x$. Функция $y = a^x$. Показательные уравнения. Различные способы решений показательных уравнений Типы показательных неравенств. Определение логарифма. Логарифмы. Построение графика логарифмической функции Решение логарифмических уравнений. Решение логарифмических неравенств. Свойства логарифмов. Таблица формул Решение логарифмических уравнений. Простейшие логарифмические неравенства. Неравенства с переменной в основании логарифма. Решение заданий по теме: «Логарифмическая функция»	30
Перпендикулярность прямых и плоскостей	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости. Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости. Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости. Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах. Решение задач на угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Прямоугольный параллелепипед. Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Решение задач	17

Тригонометрические функции	<p>Угол поворота. Радианная мера угла. Синус и косинус любого угла. Нахождение угла по его синусу или косинусу</p> <p>Тангенс и котангенс любого угла. Угловой коэффициент прямой как тангенс угла ее наклона. Простейшие тригонометрические уравнения. Арксинус, арккосинус, арктангенс, арккотангенс. Решение тригонометрических уравнений. Формулы приведения. Свойства и график $y = \sin x$. Четность и ограниченность функций. Периодичность функции. Свойства и график функции $y = \cos x$. Сравнение тригонометрических значений с помощью круга. Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$. Свойства и график функции $y = \operatorname{ctg} x$</p>	21
Многогранники	<p>Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы. Решение задач на вычисление площади поверхности призмы. Пирамида. Правильная пирамида. Решение задач по теме «Пирамида». Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды</p>	15
Тригонометрические функции и их свойства	<p>Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. Применение основных тригонометрических формул для доказательства тождеств и решения уравнений. Основные тригонометрические формулы. Синус и косинус суммы и разности двух углов. Решение уравнений с использованием изученных тождеств. Тангенс суммы и тангенс разности двух углов. Тригонометрические функции двойного угла. Формулы понижения степени. Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование. Решение уравнений с применением формул. Решение тригонометрических уравнений сведением к квадратному уравнению и разложением на множители. Решение уравнений, в которых можно понизить степень или</p>	29

	использовать условия равенства одноименных функций. Прием введения вспомогательного угла. Методы решения тригонометрических уравнений и решаются уравнения комплексного характера, содержащие несколько функций. Решение тригонометрических уравнений	
Векторы	Понятие вектора. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число. Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам	9
Элементы теории вероятности	Понятие о вероятности. Вычисление числа вариантов	6
Повторение	Непрерывность функции. Построение графиков функций. Обратимость функции. Повторение. Четность и периодичность функции. Решение уравнений. Вопросы, связанные с потерей и приобретением посторонних решений. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение систем иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных уравнений и неравенств из вариантов ЕГЭ. Решение тригонометрических уравнений и неравенств из вариантов ЕГЭ. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах, угол между прямой и плоскостью. Векторы в пространстве. Их применение к решению задач	20

11 класс

Название раздела	Краткое содержание	Количество часов
Непрерывность и пределы функций	Непрерывность функций. Решение неравенств методом интервалов. Непрерывность функции в точке. Непрерывность функции.	12

	Устранение разрывов функции. Функции Дирихле и Римана. Предел функции. Односторонний предел. Кванторы общности и существования. Предел функции. Формулы суммы, произведения, частного пределов. Бесконечные пределы. Вертикальные, горизонтальные и наклонные асимптоты. Асимптоты графиков функций	
Цилиндр, конус, шар	Понятие цилиндра. Цилиндр. Решение задач. Конус. Усеченный конус. Сфера. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы. Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	16
Производная функции	Касательная к графику функции. Уравнение касательной к графику функции. Случай, когда касательная не существует в данной точке. Касательная к графику функции. Понятие приращения аргумента и приращения функции. Нахождение производной функции по определению. Понятие дифференциала, дифференцируемость функции. Физический смысл производной. Производная и дифференциал функции. Точки возрастания, убывания и экстремума функции. План исследования функции. Исследование функции и построение графика. Исследование функции. Решение задач	14
Объемы тел	Решение задач по теме «Тела вращения». Решение задач по теме «Тела вращения». Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямоугольной призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы. Объем цилиндра. Объем наклонной призмы. Объем пирамиды. Объем конуса. Решение задач на нахождение объема конуса. Объем шара. Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, сектора. Площадь сферы	21

Техника дифференцирования	Производная суммы, произведения и частного. Производная суммы, произведения и частного. Сумма, произведение и частное производных. Понятие сложной функции. Правило нахождения ее производной. Сложная функция. Исследование сложной функции. Формулы производных основных функций. Формулы производных обратных тригонометрических функций. Формулы производных основных и обратных тригонометрических функций. Решение задач	16
Метод координат в пространстве	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Повторение вопросов теории и решение задач. Движения. Центральная симметрия. Зеркальная симметрия. Осевая симметрия. Осевая симметрия. Параллельный перенос. Решение задач	14
Техника дифференцирования (продолжение)	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Алгоритм их нахождения. Наибольшее и наименьшее значения функции. Ситуация с единственной критической точкой. Наибольшее и наименьшее значения функции. Решение текстовых задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функций. Задачи на наибольшее и наименьшее значения геометрических величин. Вторая производная. Понятия выпуклости и вогнутости, точек перегиба. Физический смысл второй производной. Решение задач. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний. Сравнение значений функции с помощью второй производной. Вторая производная	12
Интеграл и первообразная	Понятие криволинейной трапеции и интеграла. Нахождение площадей фигур, которые записываются в виде интегралов суммы и	11

	<p>разности. Запись и нахождение объемов тел вращения с помощью интегралов. Определение первообразной. Правила нахождения первообразных. Формула Ньютона-Лейбница. Физический смысл первообразной. Построение графиков первообразных по графикам функций и наоборот. Преобразование подынтегральной функции и вычисление объемов тел вращения. Решение геометрических задач на нахождение наибольшего и наименьшего значений функции</p>	
<p>Уравнения, неравенства и их системы</p>	<p>Решение неравенств методом интервалов. Решение тригонометрических и рациональных уравнений. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение показательных и логарифмических уравнений и неравенств. Различные приемы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств с модулем. Решение систем уравнений методом подстановки и сложения уравнений. Решение систем уравнений способом замены переменной. Решение систем уравнений методами перемножения уравнений или деления одного уравнения на другое. Решение систем однородных уравнений. Решение уравнений, сводящихся к системам. Способы решения уравнений и неравенств, сводящихся к решению систем. Решение более сложных уравнений сведением к системе уравнений. Решение более сложных неравенств сведением к системе неравенств. Задания с параметрами</p>	<p>29</p>
<p>Элементы теории вероятностей и статистики</p>	<p>Повторение понятий вероятности, исходов события, равновероятных исходов, благоприятных и неблагоприятных исходов и пр. Понятие произведения и суммы событий, несовместных событий и условной вероятности событий. Формула вероятности произведения и суммы событий. Понятия независимых событий. Решение задач на вычисление вероятностей. Вычисление вероятности того или иного исхода серии одинаковых событий. Понятие средних характеристик</p>	<p>9</p>

	рядов данных. Определение лучшей характеристики ряда данных. Решение задач на вычисление средних характеристик ряда данных. Понятие математического ожидания	
Комплексные числа	Формула Кардано. Формула корней кубического уравнения. Понятие комплексного числа в алгебраической форме. Сложение, вычитание и умножение комплексных чисел. Понятие сопряженного комплексного числа. Деление комплексных чисел в алгебраической форме. Основная теорема алгебры многочленов. Комплексные числа. Геометрическое представление комплексных чисел. Изображение на координатной плоскости. Изображение множество точек комплексной плоскости, удовлетворяющее уравнению или неравенству. Геометрическое представление комплексных чисел. Тригонометрическая форма комплексного числа. Умножение и деление комплексных чисел. Возведение в степень и извлечение корней. Все действия с комплексными числами	13
Повторение	Производная функции. Первообразная и интеграл. Уравнения, неравенства и их системы. Задачи с параметром. Элементы теории вероятностей и статистики. Комплексные числа. Тела вращения. Объемы тел	17
Подготовка к единому государственному экзамену	Решение заданий ЕГЭ. Тренировочное тестирование	22