

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ТОТЕМСКАЯ СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 2»**

ПРИНЯТО Протокол заседания Педагогического совета от 28.08.2023 г № 1	СОГЛАСОВАНО Заместитель директора по УВР Полоротова В.Н	УТВЕРЖДЕНО Приказ директора МБОУ «Тотемская СОШ №2» от 28.08. 2023 г № 100
---	--	--

Рабочая программа

предмета

«Математика»

10 - 11 класс

(углублённый уровень)

на 2022 – 2023, 2023-2024 учебный год

Составитель /Разработчик программы:
Трофимова Галина Владимировна,
учитель математики

Тотьма
2023

Планируемые результаты освоения учебного предмета

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 идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

6) толерантное сознание и поведение в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения, способность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным 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;

9) 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;

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.

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы должны отражать:

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, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению 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.

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

– самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

– оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

– ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

– оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

– выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

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

– сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

– критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;

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

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Предметные результаты:

На углубленном уровне:

Выпускник **научится** в 10 – 11- м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики. Выпускник **получит возможность научиться** в 10 –11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Элементы теории множеств и математической логики

I. Выпускник научится:

- Свободно оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- задавать множества перечислением и характеристическим свойством;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проверять принадлежность элемента множеству;
- находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

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

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; понимать суть косвенного доказательства;
- оперировать понятиями счетного и несчетного множества;
- применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов.

Числа и выражения

I. Выпускник научится:

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

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;
- записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;
- составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов.

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;

- понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;
- владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач
- иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;
- свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;
- владеть формулой бинома Ньютона;
- применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;
- применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;
- применять при решении задач Малую теорему Ферма;
- уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;
- применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;
- применять при решении задач цепные дроби;
- применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;
- владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;
- применять при решении задач Основную теорему алгебры;
- применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования.

Уравнения и неравенства

1. Выпускник научится:

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильны уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;
- свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений.

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;
- составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;
- составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;
- использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств,
- тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;
- свободно решать системы линейных уравнений;
- решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;
- применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;
- иметь представление о неравенствах между средними степенными.

Функции

I. Выпускник научится:

- 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, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; уметь применять эти понятия при решении задач;
- владеть понятием степенная функция;
- строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;
- владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;
- владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач;
- владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач;
- владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
- применять при решении задач преобразования графиков функций;
- владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
- применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);
- интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;
- определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в

биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
- применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Элементы математического анализа

I. Выпускник научится:

- Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач;
- применять для решения задач теорию пределов;
- владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;
- владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;
- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;
- исследовать функции на монотонность и экстремумы;
- строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;
- владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;
- применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач.

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;
- интерпретировать полученные результаты.

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;
- свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;
- оперировать понятием первообразной функции для решения задач;
- овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;
- оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;
- уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций;
- уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса;
- уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла);
- уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания;
- владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость.

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

I. Выпускник научится:

- Оперировать основными описательными характеристиками числового набора,

понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;

- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;
- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;
- иметь представление об основах теории вероятностей;
- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;
- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;
- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;
- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;
- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;
- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;
- выбирать методы подходящего представления и обработки данных.

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- иметь представление о центральной предельной теореме;
- иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейно регрессии;
- иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;
- иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;
- иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;
- владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;
- владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;
- уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;
- иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;
- владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;
- уметь применять метод математической индукции;
- уметь применять принцип Дирихле при решении задач.

Текстовые задачи

I. Выпускник научится:

- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

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

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I.

Геометрия

I. Выпускник научится:

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- 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;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- 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;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;
- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;

- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;
- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

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.

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- иметь представление о двойственности правильных многогранников; владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- иметь представление о конических сечениях; иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве

I. Выпускник научится:

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

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат.

История математики

I. Выпускник научится:

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

II. Выпускник получит возможность научиться:

Достижение результатов раздела I;

Методы математики

I. Выпускник научится:

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;
- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

II. Выпускник получит возможность научиться:

- Достижение результатов раздела I;
- применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)

Содержание учебного предмета

На изучение математики на углублённом уровне отводится 6 ч в неделю, 10 класс - 204 часа в год, 11 класс – 198 часов в год, всего 402 часа за 2 года. Из них на алгебру и начала математического анализа отводится 268 часов за 2 года (10 класс - 136 часов, 11 класс – 132 часа), а на геометрию – 134 часа за 2 года (10 класс – 68 часов, 11 класс – 66 часов). При этом курс изучения математики построен в форме последовательности тематических блоков с чередованием материала по алгебре и начала математического анализа, вероятности и статистики, логики, теории графов и комбинаторики, геометрии.

Промежуточная аттестация проводится в форме накопительной системы оценивания. Накопительная система оценивания включает в себя среднее арифметическое между отметками за контрольные работы.

В 10 классе за 13 работ по темам: «Функции и графики», «Введение в стереометрию», «Прямые в пространстве», «Степени и корни», «Прямая и плоскость в пространстве», «Показательная и логарифмическая функции», «Плоскости в пространстве», «Формулы приведения. Свойства и график тригонометрической функции», «Тригонометрические функции и их свойства», «Расстояния в пространстве», «Элементы теории вероятностей и комбинаторики», «Векторный метод в пространстве», «Координатный метод в пространстве».

В 11 классе за 13 работ по темам: «Непрерывность и предел функции», «Производная функции», «Техника дифференцирования», «Преобразования пространства», «Интеграл и первообразная», «Призма и параллелепипед», «Пирамида», «Правильные многогранники», «Уравнения, неравенства и их системы», «Цилиндр и конус», «Сфера и шар», «Элементы теории вероятностей и статистики», «Комплексные числа».

10 класс

Повторение (8 часов)

Преобразование рациональных выражений; разложение на множители; алгебраические дроби; преобразование иррациональных выражений; уравнения и системы уравнений; линейные и квадратные неравенства и системы неравенств.

Глава 1. Функции и графики (18 часов)

Понятие функции.

Функция переменной x , аргумент функции. Область определения и область значений функции. Способы задания функции. Объединение и пересечение множеств. Знаки \cap и \cup . Обозначение числовых множеств.

Прямая, гипербола, парабола и окружность.

Константа. Линейная функция и ее график. Уравнение прямой, проходящей через две точки.

Квадратичная функция, функция $y = \frac{k}{x}$. Вертикальная и горизонтальная асимптоты. Определения прямой, гиперболы, параболы как геометрических мест точек.

Непрерывность и монотонность функций.

Понятия непрерывности, монотонности и разрыва функции. Кусочно-заданные функции. Окрестность точки. Функции $y = [x]$ и $y = \{x\}$. Теорема о промежуточном значении функции. Возрастание и убывание функции. Промежутки монотонности. Решение неравенств методом интервалов.

Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков.

Графики квадратичной и дробно-линейной функции. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на промежутке. Графическое решение неравенства и системы неравенств с двумя переменными.

Геометрия

Глава 1. Введение в стереометрию. (5 часов)

Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии. О некоторых пространственных фигурах. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Способы задания плоскости. Рисунки на доске и в тетради.

Глава 2. Прямые в пространстве (7 часов)

Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве.

Скрещивающиеся прямые. Параллельные прямые в пространстве.

Угол между лучами. Угол между прямыми.

Угол между лучами в пространстве. Угол между прямыми в пространстве.

Глава 2. Степени и корни (15 часов)

Степенная функция $y = x^n$ при натуральном значении n .

Функция $y = x^n$ для произвольного натурального значения n и ее свойства. Четность и нечетность функции. Симметричность графика относительно оси ординат и начала координат. Теорема Безу и схема Горнера.

Понятие корня n -й степени.

Понятие корня n -й степени. Подкоренное выражение и показатель степени корня. Взаимно обратные функции $y = \sqrt[n]{x}$ и $y = x^n$ и их свойства. Обратимая функция. Иррациональное уравнение и неравенство.

Свойства арифметических корней.

Доказательства свойств арифметических корней. Тождественные преобразования выражений, содержащих корни. Системы иррациональных уравнений.

Степень с рациональным показателем.

Степень с дробным и рациональным показателями. Свойства степеней с рациональным показателем.

Геометрия

Глава 3. Прямая и плоскость в пространстве (21 час)

Параллельность прямой и плоскости.

Перпендикулярность прямой и плоскости.

Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Построение перпендикулярных прямой и плоскости. О прямых, перпендикулярных плоскости.

Перпендикуляр и наклонная к плоскости.

Теорема о трёх перпендикулярах.

Угол между прямой и плоскостью.

Параллельное проектирование и его свойства.

Ортогональное проектирование.

Глава 3. Показательная и логарифмическая функции (20 часа)

Функция $y = a^x$.

Показательная функция, ее свойства и график. Основание и показатель степени. Степень с действительным показателем и ее свойства. Показательные уравнения, неравенства и их системы.

Понятие логарифма.

Понятие логарифма числа. Основное логарифмическое тождество. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства

Свойства логарифмов.

Основные свойства логарифмов. Логарифмические уравнения и неравенства. Десятичные и натуральные логарифмы. Характеристика и мантисса десятичного логарифма. История появления логарифмических таблиц.

Геометрия

Глава 4. Плоскости в пространстве (13 часов)

Параллельность плоскостей.

Признаки параллельности плоскостей. Свойства параллельных плоскостей.

Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями.

Двугранный угол и его измерение. Угол между двумя плоскостями.

Перпендикулярность плоскостей.

Признаки перпендикулярности двух плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей.
Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.
Площадь ортогональной проекции многоугольника.

Глава 4. Тригонометрические функции и их свойства (48 часов)

Угол поворота.

Общий вид угла поворота. Положительное и отрицательное направления поворота угла.

Радианная мера угла.

История измерения углов и единиц их измерения. Радиан. Линейная и угловая скорости.

Синус и косинус любого угла .

Понятия синуса, косинуса угла в прямоугольном треугольнике, произвольного угла. Табличные значения синуса и косинуса некоторых острых углов.

Тангенс и котангенс любого угла.

Понятия тангенса и котангенса любого угла. Ось тангенсов и ось котангенсов. Угол наклона прямой.

Простейшие тригонометрические уравнения.

Простейшие тригонометрические уравнения. Понятия арксинуса, арккосинуса, арктангенса и арккотангенса числа.

Формулы приведения.

Формулы приведения тригонометрических функций. Вычисление значений тригонометрических функций с помощью микрокалькулятора.

Свойства и график функции $y = \sin x$.

Область определения и область значений функции, график функции и свойства функции $y = \sin x$. Период функции. Периодическая и непериодическая функции. Синусоида. Функции $y = \sec x$ и $y = \operatorname{cosec} x$.

Свойства и график функции $y = \cos x$.

Область определения и область значений функции, график функции и свойства функции $y = \cos x$.

Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$.

Области определения и области значений функций, графики и свойства функций $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$. Тангенсоида.

Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Основное тригонометрическое тождество. Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента.

Синус и косинус суммы и разности двух углов.

Формулы синуса и косинуса суммы и разности двух углов.

Тангенс суммы и тангенс разности двух углов.

Формулы тангенса суммы и разности двух углов.

Тригонометрические функции двойного угла.

Синус, косинус, тангенс двойного угла.

Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование.

Тождественные преобразования тригонометрических выражений.

Решение тригонометрических уравнений.

Уравнения, сводимые к квадратным; однородные тригонометрические уравнения; уравнения, сводимые к однородным уравнениям, и др.

Геометрия

Глава 5. Расстояния в пространстве (7 часов)

Расстояние от точки до фигуры. Расстояние между фигурами. Геометрическое место точек, связанные с расстояниями в пространстве.

Глава 5. Элементы теории вероятностей и комбинаторики (9 часов)

Понятие вероятности.

Формула вероятности. Статистический эксперимент

Вычисление числа вариантов.

Формулы комбинаторики. Подсчет числа: перестановок, размещений, сочетаний элементов. Факториал. Бином Ньютона.

Геометрия

Глава 6. Векторный метод в пространстве (7 часов)

Понятие вектора. Линейные операции над векторами.

Разложение вектора по базису.

Компланарные векторы. Разложение вектора на плоскости. Разложение вектора по трём некомпланарным векторам.

Скалярное произведение векторов.

Определение скалярного произведения векторов. Свойства скалярного произведения векторов. Признак перпендикулярности двух векторов. Применение векторного метода к решению стереометрических задач.

Глава 7. Координатный метод в пространстве (8 часов)

Декартова прямоугольная система координат в пространстве.

Координаты вектора в пространстве. Линейные операции над векторами в координатах. Скалярное произведение векторов в координатах. Проекция вектора на оси в координатах. Декартовы прямоугольные координаты точки. Решение простейших задач стереометрии в координатах.

Задания фигур уравнениями и неравенствами.

Уравнение сферы. Уравнение плоскости. Прямая в пространстве в координатах. Взаимное расположение прямой и плоскости в координатах.

Расстояние от точки до плоскости в координатах.

Глава 6. Повторение (18 часов)

Функции и графики.

Функции и графики. Область определения и область значения функции. Непрерывность и монотонность функции. Обратимость функции. Обратные тригонометрические функции. Четность и нечетность, периодичность функции. Преобразование графиков.

Уравнения и неравенства.

Уравнения и неравенства. Равносильные преобразования. Область допустимых значений переменной. Расширение и сужение ОДЗ.

11 класс

Глава 1. Непрерывность и предел функции (13 часов)

Непрерывность функции.

Непрерывность функции в точке и на промежутке. Точка разрыва. Разрыв функции: бесконечный и устранимый. Решение неравенств методом интервалов. Функция сигнум, функция Дирихле и функция Римана. Односторонняя непрерывность.

Предел функции.

Предел функции в точке. Односторонний предел функции. Кванторы общности и существования. Функция, ограниченная сверху; функция, ограниченная снизу.

Асимптоты графика функции.

Уравнения вертикальной, горизонтальной и наклонной асимптот. Понятия бесконечного предела и предела на бесконечности. Понятие делимости многочленов. Правила вычисления пределов.

Глава 2. Производная функции (17 часов)

Касательная к графику функции.

Секущая и касательная к графику функции. Уравнение касательной.

Производная и дифференциал функции.

Производная и дифференциал функции. Физический смысл производной.

Точки возрастания, убывания и экстремума функции.

Возрастание и убывание функции. Теорема Лагранжа. Условие монотонности функции.

Максимум и минимум функции. Экстремум и критическая точка функции.

Глава 3. Техника дифференцирования (28 часов)

Производная суммы, произведения и частного.

Правила нахождения производной суммы, произведения, частного функций. Формула нахождения производной степени.

Производная сложной функции.

Сложная функция. Производная сложной и неявной функций.

Формулы производных основных функций.

Определение числа e графическим способом и через предел последовательности. Производная обратной функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции.

Наибольшее и наименьшее значения функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.

Вторая производная.

Физический смысл второй производной. Геометрический смысл второй производной.

Нахождение промежутков выпуклости и вогнутости и точек перегиба функций с помощью второй производной. Дифференциальное уравнение гармонических колебаний.

Геометрия

Глава 1. Преобразования пространства (10 часов)

Отображения пространства. Преобразования пространства. Движения пространства. Общие свойства движения. Симметрия относительно плоскости. Параллельный перенос. Скользящая симметрия. Поворот вокруг оси. Осевая симметрия зеркальный поворот. Винтовое движение. Взаимосвязь различных движений пространства. Гомотетия и подобие пространства.

Глава 4. Интеграл и первообразная (13 часов)

Площадь криволинейной трапеции.

Криволинейная трапеция. Интегральная сумма. Интеграл. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона—Лейбница. Формула объема тела вращения. Геометрический и механический смысл интеграла.

Первообразная.

Первообразная. Приращение первообразной. Интегрирование. Основное свойство первообразных. Простейшие правила нахождения первообразных. Таблица первообразных основных функций.

Геометрия

Многогранники (32 часов)

Многогранники

Определение многогранника и его элементов. Внутренние и граничные точки, внутренность и граница геометрической фигуры. Выпуклая, связная, ограниченная геометрическая фигура.

Пространственная область. Геометрическое тело, его внутренность и поверхность.

Многогранник и его элементы: вершины, ребра, грани, плоские углы при вершине, двугранные углы при ребрах. Эйлерова характеристика многогранника. Теорема Декарта—Эйлера для выпуклого многогранника. Понятие о развертке многогранника. Свойства выпуклых

многогранников. Свойства объемов тел. Равновеликие и равносторонние тела. Объем прямоугольного параллелепипеда.

Призма и параллелепипед.

Определение призмы и ее элементов. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма. Призматическая поверхность. Перпендикулярное сечение призмы. Боковая и полная поверхности призмы; формулы вычисления их площадей. Формулы вычисления объемов прямой и наклонной призм. Построение сечений призмы различными плоскостями; вычисление площадей этих сечений. Определение параллелепипеда. Наклонный, прямой, прямоугольный параллелепипед. Куб. Объем параллелепипеда. Построение плоских сечений параллелепипедов различными методами. Вычисление площадей этих сечений.

Трёхгранные и многогранные углы

Понятие о многогранном угле. Многогранные углы при вершинах многогранников. Трёхгранный угол. Теорема о плоских углах трёхгранного угла. Теорема о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла. Теорема синусов и теорема косинусов трёхгранного угла.

Пирамида

Определение пирамиды и ее элементов. Некоторые частные виды пирамид. Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей пирамиды. Правильная пирамида и ее свойства. Апофема правильной пирамиды. Формулы вычисления площадей боковой и полной поверхностей правильной пирамиды.

Свойства параллельных сечений пирамиды. Усеченная пирамида, формулы вычисления ее боковой и полной поверхностей. Объем пирамиды и формулы его вычисления. Формула вычисления объема усеченной пирамиды. Тетраэдр. Об объеме тетраэдра. Ортоцентрический тетраэдр. Равногранный тетраэдр.

Правильные многогранники

Доказательство теоремы Декарт—Эйлера для выпуклого многогранника. Виды, элементы и свойства правильных многогранников. Вычисление площадей поверхностей и объемов правильных многогранников

Глава 5. Уравнения, неравенства и их системы (27 часов)

Целые корни многочлена с целыми коэффициентами.

Теорема Безу и следствие из неё.

Уравнения и неравенства.

Равносильные и неравносильные преобразования уравнений и неравенств. Способ группировки и замены переменных. Возвратные уравнения. Приемы подбора корней, связанные с ограниченностью, возрастанием и убыванием функций. Тригонометрические неравенства.

Системы уравнений.

Равносильные и неравносильные преобразования систем уравнений и неравенств. Однородные и симметрические системы уравнений. Методы решения системы уравнений: подстановки, сложения, замена переменных, умножение или деление одного уравнения системы на другое.

Задания с параметрами.

Аналитические и графические методы решения.

Геометрия

Глава 3. Фигуры вращения (20 часов)

Цилиндр и конус.

Поверхность и тело вращения. Цилиндр. Сечения цилиндра плоскостью. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей цилиндра. Призма, вписанная в цилиндр и описанная около цилиндра. Вычисление объема цилиндра. Конус вращения. Сечения конуса плоскостью.

Равносторонний конус. Касательная плоскость к конусу. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей конуса. Свойства параллельных сечений конуса. Вписанные в конус и описанные около конуса пирамиды. Цилиндр, вписанный в конус. Усеченный конус. Вычисление площадей боковой и полной поверхностей усеченного конуса. Вычисление объемов конуса и усеченного конуса.

Шар и сфера.

Шар и сфера. Хорда, диаметр, радиус сферы и шара. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Пересечение шара и сферы с плоскостью. Плоскость, касательная к сфере и шару. Теоремы о касательной плоскости. Шары и сферы, вписанные в цилиндр, конус, многогранник и описанные около них. Шары и сферы, вписанные в двугранный угол и многогранный угол. Шары и сферы, вписанные в правильные многогранники и описанные около них. Шаровой сегмент. Шаровой слой. Шаровой сектор и его поверхность. Формулы для вычисления площадей сферы, сегментной поверхности, шарового пояса, поверхности шарового сектора. Формулы для вычисления объемов шара, шарового сегмента, шарового сектора, шарового слоя.

Глава 6. Элементы теории вероятностей и статистики (9 часов)

Сумма и произведение событий.

Формула вероятности. Условная вероятность. Сумма событий. Формула вероятности суммы событий. Вероятность суммы несовместных событий. Вероятность произведения независимых событий. Схема Бернулли.

Понятие о статистике.

Среднее арифметическое, медиана и мода ряда. Дисперсия числового ряда. Математическое ожидание.

Глава 7. Комплексные числа (13 часов)

Формула корней кубического уравнения.

Формула Кардано для решения кубических уравнений.

Алгебраическая форма комплексного числа.

Понятие комплексного числа. Мнимая и действительная части комплексного числа. Сопряженные комплексные числа. Равенство комплексных чисел. Арифметические действия с комплексными числами в алгебраической форме. Основная теорема алгебры. Неразрешимость уравнений выше пятой степени в радикалах.

Геометрическое представление комплексного числа.

Модуль комплексного числа. Графическое решение уравнений, неравенств и систем уравнений.

Тригонометрическая форма комплексного числа.

Тригонометрическая форма комплексного числа. Перевод комплексного числа из алгебраической формы в тригонометрическую и обратно. Умножение, деление, возведение в степень и извлечение корней из комплексного числа в тригонометрической форме записи. Формула Муавра. Показательная форма записи комплексного числа. Тождества Эйлера.

Повторение (22 часа)

Алгебра и начала анализа

Числовые выражения. Значения числовых выражений. Порядок действий в выражениях. Приемы вычислений. Логические задачи. Диаграммы. Таблицы. Графики. Текстовые задачи. Проценты. Задачи на проценты. Проценты. Задачи на проценты. Вероятностные и комбинаторные задачи. Квадратные уравнения и неравенства. Тождественные преобразования с корнями. Тригонометрические функции и тождества. Производная функции. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение

и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

Геометрии

Многогранники. Фигуры вращения. Решение задач стереометрии.

3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.

10 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Реализация воспитательного потенциала урока (формы и виды деятельности)	Кол-во часов
	Повторение		8
Глава 1	Функции и графики		18
	Понятие функции	Лекция с проблемным изложением, рефлексивный урок, коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	2
	Прямая, гипербола, парабола и окружность		5
	Непрерывность и монотонность функций		4
	Квадратичная и дробно-линейная функции. Преобразование графиков		5
	Обобщающий урок		1
	Контрольная работа		1
Глава 1	Введение в стереометрию.		5
	Предмет стереометрии. Основные понятия стереометрии.	Лекция с проблемным изложением, рефлексивный урок, коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	1
	О некоторых пространственных фигурах.		1
	Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом.		1
	Способы задания плоскости. Рисунки на доске и в тетради.		1
	Контрольная работа		1
Глава 2	Прямые в пространстве		7
	Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве.	Лекция с проблемным изложением, рефлексивный урок, коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	3
	Угол между лучами. Угол между прямыми.		3
	Контрольная работа		1
Глава	Степени и корни		15

2			
	Степенная функция $y = x^n$ при натуральном значении n	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	2
	Понятие корня n -й степени		3
	Свойства арифметических корней		4
	Степень с рациональным показателем		4
	Обобщающий урок		1
	Контрольная работа		1
Глава 3	Прямая и плоскость в пространстве		21
	Параллельность прямой и плоскости	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	3
	Перпендикулярность прямой и плоскости		4
	Перпендикуляр и наклонная к плоскости.		4
	Угол между прямой и плоскостью.		4
	Параллельное проектирование и его свойства.		4
	Обобщающий урок		1
	Контрольная работа		1
Глава 3	Показательная и логарифмическая функции		20
	Функция $y = a^x$	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	5
	Понятие логарифма		6
	Свойства логарифмов		7
	Обобщающий урок		1
	Контрольная работа		1
Глава 4	Плоскости в пространстве		13
	Параллельность плоскостей	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	5
	Двугранные углы. Угол между двумя плоскостями.		2
	Перпендикулярность плоскостей.		2
	Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.		1
	Площадь ортогональной проекции многоугольника.		1
	Обобщающий урок		1
	Контрольная работа		1
Глава 4	Тригонометрические функции и их свойства		48
	Угол поворота	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	1
	Радианная мера угла		1
	Синус и косинус любого угла		2
	Тангенс и котангенс любого угла		2
	Простейшие тригонометрические уравнения		3
	Формулы приведения		3
	Свойства и график функции $y = \sin$		3

	x		
	Свойства и график функции $y = \cos x$		3
	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$		2
	Зависимости между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента		3
	Синус и косинус суммы и разности двух углов		3
	Тангенс суммы и тангенс разности двух углов		3
	Тригонометрические функции двойного угла		3
	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму. Обратное преобразование		3
	Решение тригонометрических уравнений		9
	Обобщающий урок		2
	Контрольная работа		2
Глава 5	Расстояния в пространстве		7
	Расстояние от точки до фигуры.	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	2
	Расстояние между фигурами.		2
	Геометрическое место точек, связанные с расстояниями в пространстве.		2
	Контрольная работа		1
Глава 5	Элементы теории вероятностей и комбинаторики		9
	Понятие о вероятности	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	2
	Вычисление числа вариантов		5
	Обобщающий урок		1
	Контрольная работа		1
Глава 6	Векторный метод в пространстве		7
	Понятие вектора. Линейные операции над векторами.	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	1
	Разложение вектора по базису.		2
	Скалярное произведение векторов.		3
	Контрольная работа		1
Глава 7	Координатный метод в пространстве		8
	Декартова прямоугольная система координат в пространстве.	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	3
	Задания фигур уравнениями и неравенствами.		3
	Расстояние от точки до плоскости в координатах.		1

	Контрольная работа		1
Глава 6	Повторение		18
	Функции и графики	Лекция с проблемным изложением , рефлексивный урок , коллективные решения творческих задач, эвристическая беседа	8
	Уравнения и неравенства		10
	Всего за год		204

11 класс

№ п/п	Наименование разделов и тем	Реализация воспитательного потенциала урока (формы и виды деятельности)	Кол-во часов	электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Глава 1	Непрерывность и предел функции		13	https://resh.edu.ru/subject/12/
	Непрерывность функции	Лекция с проблемным изложением «Непрерывность функции», рефлексивный урок по теме «Непрерывность и предел функции»	4	
	Предел функции		4	
	Асимптоты графика функции		4	
	Контрольная работа		1	
Глава 2	Производная функции			17
	Касательная к графику функции	Коллективные решения творческих задач «Производная и дифференциал функции», рефлексивный урок по теме «Производная функции»	5	
	Производная и дифференциал функции		6	
	Точки возрастания, убывания и экстремума функции		5	
	Контрольная работа		1	
Глава 3	Техника дифференцирования			28
	Производная суммы, произведения и частного	Лекция с проблемным изложением «Производная сложной функции», метод «Мозговой штурм» на уроке «Вторая производная», рефлексивный урок по теме «Техника дифференцирования»	4	
	Производная сложной функции		4	
	Формулы производных основных функций		7	
	Наибольшее и наименьшее значения функции		6	
	Вторая производная		6	
	Контрольная работа		1	
Глава 1	Преобразования пространства			10
	Отображения пространства. Преобразования пространства. Движения	Мини-лекция «Взаимосвязь различных движений пространства»;	4	

	пространства. Общие свойства движения. Симметрия относительно плоскости.	рефлексивный урок по теме «Преобразования пространства»		
	Параллельный перенос. Скользящая симметрия. Поворот вокруг оси. Осевая симметрия. Зеркальный поворот. Винтовое движение. Взаимосвязь различных движений пространства.		3	https://resh.edu.ru/subject/12/
	Гомотетия и подобие пространства.		2	
	Контрольная работа		1	
Глава 4	Интеграл и первообразная		13	https://resh.edu.ru/subject/12/
	Площадь криволинейной трапеции	Лекция с проблемным изложением	5	
	Первообразная	«Первообразная»;	7	
	Контрольная работа	рефлексивный урок по теме «Преобразования пространства»	1	
Глава 2	Многогранники		32	https://resh.edu.ru/subject/12/
	Понятие многогранника. Объёмы многогранников.	Дискуссия «Правильные многогранники»; рефлексивный урок по теме «Многогранники»	4	
	Призма. Параллелепипед		7	
	Контрольная работа		1	
	Трёхгранные и многогранные углы		2	
	Пирамида		10	
	Контрольная работа		1	
	Правильные многогранники		6	
	Контрольная работа		1	
Глава 5	Уравнения, неравенства и их системы			27
	Целые корни многочлена с целыми коэффициентами	Метод «Мозговой штурм» на уроке «Задания с параметрами»; рефлексивный урок по теме «Уравнения, неравенства и их системы»	2	
	Теорема Безу и следствие из неё		2	
	Уравнения и неравенства		4	
	Системы уравнений		9	
	Задания с параметрами		9	
	Контрольная работа		1	
Глава 3	Фигуры вращения			20
	Фигуры вращения. Цилиндр. Конус	Мини-лекция «Сфера и шар»; рефлексивный урок по теме	8	
	Контрольная работа		1	

	Сфера и шар	«Фигуры вращения»	10	
	Контрольная работа		1	
Глава 6	Элементы теории вероятностей и статистики		9	https://resh.edu.ru/subject/12/
	Сумма и произведение событий	Эвристическая беседа «Понятие о статистике»;	4	
	Понятие о статистике	рефлексивный урок по теме «Элементы теории вероятностей и статистики»	4	
	Контрольная работа		1	
Глава 7	Комплексные числа		13	https://resh.edu.ru/subject/12/
	Формула корней кубического уравнения	Лекция с проблемным изложением	1	
	Алгебраическая форма комплексного числа	«Алгебраическая форма комплексного числа»;	3	
	Геометрическое представление комплексного числа	дискуссия «Геометрическое представление комплексного числа»;	4	
	Тригонометрическая форма комплексного числа	рефлексивный урок по теме «Комплексные числа»	4	
	Контрольная работа		1	
	Повторение		16	
	Алгебра и начала анализа	Коллективные решения творческих задач; метод «Мозговой штурм»	12	
	Геометрия		10	
	Всего за год		204	

Оценочные материалы по математике (Демоверсии) 11 класс

Контрольная работа по теме «Непрерывность и предел функции»

I уровень

1. На рисунке 127 изображены графики некоторых функций.

- 1) Какие из этих функций являются непрерывными?
- 2) Укажите точки разрыва разрывных функций.
- 3) Запишите для каждой функции её промежутки возрастания и убывания.

2. Найдите предел функции:

$$1) \lim_{x \rightarrow \frac{1}{8}} \frac{2x^2 + 1}{x - 1}; \quad 2) \lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x - 2}.$$

3. Какие из графиков следующих функций имеют:

а) вертикальные; б) горизонтальные асимптоты?

Запишите уравнения этих асимптот.

$$1) y = 2x^3 - x^2 - 5x + 3; \quad 3) y = \frac{x}{1 + x^2};$$

$$2) y = \operatorname{tg} x; \quad 4) y = \operatorname{arcctg} x.$$

II уровень

4. Найдите область значений функции $y = \frac{x+1}{x}$.

5. Решите неравенство $(\ln^2 x - 1)(4x^2 - 5x + 1) > 0$.

III уровень

6. 1) найдите уравнение наклонной асимптоты графика

$$y = \frac{6x^3 - 5x^2 + x - 1}{2x^2 - 3x + 1}.$$

2) Определите, есть ли у этого графика вертикальные асимптоты, и изобразите сам график.

Решите тригонометрическое уравнение

7. $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - 0,5$.

Контрольная работа по теме «Производная функции»

I уровень

1. На рисунке 128 изображён график функции $y = f(x)$.

1) В каких точках графика касательная к нему: а) не существует; б) параллельна оси абсцисс; в) наклонена к положительному направлению оси абсцисс под острым углом; г) имеет отрицательный угловой коэффициент?

2) Укажите: а) критические точки; б) точки максимума; в) точки минимума функции.

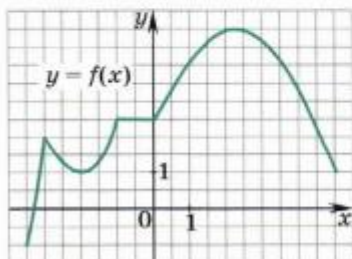


Рис. 128

3) В каких точках функция принимает: а) наибольшее значение; б) наименьшее значение? Чему они равны?

2. Составьте уравнение касательной к графику функции $y = x^2$ в его точке с абсциссой $x_0 = -3$.

3. Решите уравнение

$$\sin^2 x + 2\cos^2 2x = \frac{7}{4}.$$

II уровень

4. Решите неравенство $(2x + 3)\sqrt{4x - 3x^2 - 1} \leq 0$.

5. Дана функция $y = x^3 - 3x$.

1) Найдите по определению производную функции.

2) Напишите уравнение касательной к графику функции:

а) параллельной; б) перпендикулярной прямой $y = 2x$.

III уровень

6. Докажите, что функция $y = \sqrt{x^2 - 9} \cdot (x^5 - \sin x)$ нечётная.

7. В равнобедренный треугольник, основание которого на 7 м больше высоты, вписан квадрат так, что две его вершины лежат на боковых сторонах треугольника, а две другие — на его основании. Выразите площадь треугольника S как функцию длины x стороны квадрата. Найдите площадь треугольника, если известно, что сторона вписанного квадрата равна 12 см.

Контрольная работа по теме «Техника дифференцирования»

I уровень

1. Напишите уравнение касательной к графику функции $y = \sqrt[3]{x^2 - 1}$ в точке $x_0 = 3$.

2. Тело массой 2 кг движется прямолинейно по закону $s(t) = t + \sin^2 t$ (м), где t с — время движения.

1) Какую скорость будет иметь тело в момент времени $t = \frac{3\pi}{4}$?

2) Найдите силу, которая действует на тело.

3. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{x^2}{x+2}$ на отрезке $[1; 5]$.

II уровень

6. Найдите два положительных числа, сумма которых равна трём, если известно, что произведение первого числа на квадратный корень из второго максимально.

7. Решите уравнение $3\sin^2 x - 2\sin x \cos x - \cos^2 x = 0$.

III уровень

8. Дана функция $y = \begin{cases} x^2 \sin \frac{1}{x} & \text{при } x \neq 0, \\ 0 & \text{при } x = 0. \end{cases}$

1) Найдите производную этой функции.

2) Существует ли предел: а) $\lim_{x \rightarrow 0} y$; б) $\lim_{x \rightarrow 0} y'$?

9. Найдите уравнение касательной к кривой, заданной уравнением $y^2 x - y x^2 + 6 = 0$, в точке $K(3; 2)$.

Контрольная работа по теме «Преобразования пространства»

1. Дана точка $A(3; -7; 1)$. Найдите образ этой точки:
 - а) при симметрии относительно начала координат;
 - б) при симметрии относительно точки $C(1; 2; 0)$;
 - в) при симметрии относительно плоскости Oxy ;
 - г) при параллельном переносе на вектор $\vec{r}(-2; 1; -3)$;
 - д) при повороте на угол 90° относительно оси Oy .
2. Плоскость α задана уравнением $3x - 5y - z + 2 = 0$. Найдите уравнение плоскости β , которая является прообразом плоскости α :
 - а) при параллельном переносе на вектор $\vec{r}(-2; 1; 3)$;
 - б) при симметрии относительно начала координат.

3. Рассматривается симметрия относительно плоскости $2x + 3y - z + 2 = 0$. Запишите, если это возможно:
- координаты какой-нибудь неподвижной точки этой симметрии;
 - параметрические уравнения какой-нибудь прямой, неподвижной при этой симметрии;
 - уравнение какой-нибудь плоскости, неподвижной при этой симметрии;
 - уравнение какой-нибудь сферы, которая неподвижна при этой симметрии.

Контрольная работа по теме «Интеграл и первообразная»

I уровень

1. Запишите в виде интеграла площади фигур, ограниченных графиками функций $y = f(x)$ и $y = g(x)$ (рис. 129).

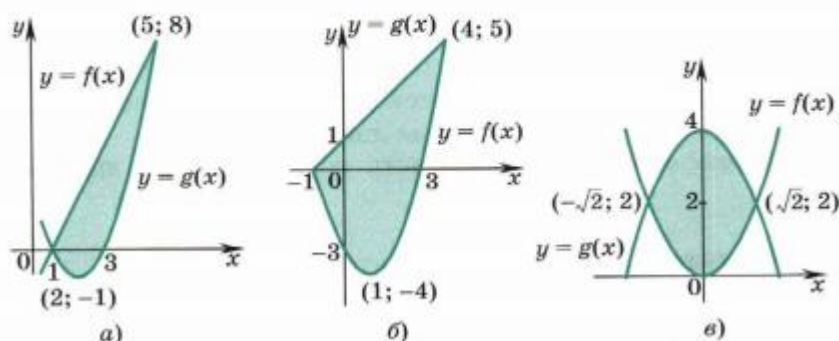


Рис. 129

2. Какая из функций:

- $F(x) = \cos 2x - \ln x + 2$;
- $F(x) = \sin 2x - x \ln x + 5$;
- $F(x) = \sin 2x - x - \ln x$

является первообразной для функции

$$f(x) = 2\cos 2x - \frac{1}{x} - 1?$$

3. Найдите первообразную функции

$y = \frac{1}{(2x-1)^2}$, график которой проходит через точку $A(1; 0)$.

II уровень

6. Найдите площадь фигуры, ограниченной линиями:

$$y = \frac{2}{x}, y = 2, x = 2.$$

7. Тело стартует из точки, принятой за начало отсчёта, и движется прямолинейно со скоростью, которая изменяется по закону $v(t) = t + \sqrt[3]{2t+1}$ (м/с).

- Найдите путь, пройденный телом за первые 13 с движения.
- Чему равно стартовое ускорение тела?

III уровень

9. Зная, что кривые на рисунке 129 — параболы, задайте их аналитически и вычислите площади заштрихованных фигур.

10. Найдите объём тела, полученного вращением фигуры, ограниченной линиями $y = \sqrt{x}$ и $y = x$, вокруг оси абсцисс.

Контрольная работа по теме «Призма и параллелепипед»

1. В кубе $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ с ребром 6 проведено сечение через середины ребер CC_1 , AB и AD , разделившее куб на два многогранника. Для каждого из них найдите количество вершин, ребер, граней и диагоналей. В многограннике, вершиной которого служит точка A , найдите длину наибольшего отрезка.
2. Грани $ABCD$ и $A_1 B_1 C_1 D_1$ шестигранника $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ лежат в параллельных плоскостях. Грань $ABCD$ — квадрат со стороной 80, диагонали которого пересекаются в точке K . Грань $A_1 B_1 C_1 D_1$ — прямоугольник со сторонами $A_1 B_1 = 40$ и $A_1 D_1 = 8$, диагонали которого пересекаются в точке M . Отрезок $KM = 15$ лежит на прямой, перпендикулярной плоскости грани $ABCD$. Определите: а) площадь полной поверхности многогранника; б) длины ребер, не лежащих в плоскостях данных квадрата и прямоугольника; в) имеют ли прямые AA_1 , BB_1 , CC_1 , DD_1 одну общую точку.
3. $ABCA_1 B_1 C_1$ — правильная треугольная призма. Угол $AB_1 C$ равен α . Найдите площадь полной поверхности призмы и ее объём, если высота призмы равна h .

Контрольная работа по теме «Пирамида»

1. В основании пирамиды лежит выпуклый многоугольник, а все плоские углы при вершине пирамиды равны 41° . Сколько вершин может быть у данной пирамиды?
2. Точка M лежит внутри трехгранного угла с вершиной K и удалена от его граней на расстояния 3, 4 и 12. Найдите углы, которые образует прямая KM со всеми гранями трехгранного угла, если все его плоские углы прямые.
3. В правильной четырехугольной пирамиде плоский угол при вершине равен α , а высота равна h . Найдите сторону основания пирамиды.

Контрольная работа по теме «Правильные многогранники»

1. В основании пирамиды $MAVC$ лежит треугольник ABC , у которого $AB = AC$; $BC = a$, $\angle ACB = \beta$. Найдите объем пирамиды, если:
 - а) все боковые ребра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом 45° ;
 - б) все двугранные углы пирамиды при ребрах ее оснований равны 60° ;
 - в) грани MAC и MAV перпендикулярны плоскости основания, а двугранный угол при ребре BC равен 30° ;
 - г) грань MAC — равнобедренный треугольник с углом β между равными сторонами, и плоскость этой грани перпендикулярна основанию пирамиды.
2. Найдите площадь поверхности и объем правильного октаэдра, если наибольшая его диагональ равна 8.
3. Все плоские углы при вершине D тетраэдра $DABC$ прямые, причем $DA = 3$, $DB = 4$, $DC = 4$. Найдите:
 - а) объем тетраэдра;
 - б) расстояние от вершины D до плоскости ABC .

Контрольная работа по теме «Уравнения, неравенства и их системы»

I уровень

1. Сократите дробь $\frac{a^2 - 13a + 30}{-2a^2 + 5a + 3}$.

2. Решите уравнение:

1) $\log_2^2 x + 2 \log_2 \sqrt{x} - 2 = 0$; 3) $\sqrt{3x^2 + 2x - 12} = 2$;

2) $9x^4 - 37x^2 + 4 = 0$

II уровень

5. Решите уравнение:

1) $x^3 - 5x^2 - 3x + 15 = 0$;

2) $3x^3 + 10x^2 - 27x - 10 = 0$.

6. Решите неравенство $\sin x - \sin 3x < 0$.

III уровень

9. ● С помощью введения новой переменной решите уравнение $(x^4 + x^2)^2 - x^4 - x^2 = 2$.

10. При каком значении параметра a система уравнений $\begin{cases} x^2 + y^2 = z, \\ x + y + z = a \end{cases}$ имеет единственное решение? Найдите это решение.

Контрольная работа по теме «Цилиндр и конус»

1. В цилиндре с высотой h и радиусом основания R проведены два сечения, образованные плоскостями, проходящими через центр нижнего и две хорды верхнего основания. Найдите длину общего отрезка этих сечений, если:
 - а) хорды параллельны;
 - б) хорды имеют общую точку на окружности основания.
2. Цилиндр с высотой 6 и радиусом основания 4 имеет с каждой из параллельных плоскостей одну общую точку. В каких пределах может изменяться расстояние между этими плоскостями?
3. Угол в осевом сечении конуса равен 120° . Через две образующие конуса проведено сечение под углом 60° к основанию. Найдите углы этого сечения.

Контрольная работа по теме «Сфера и шар»

1. Две сферы, радиусы которых равны 7 и 5, имеют общее сечение, диаметр которого равен 8. Найдите расстояние между центрами этих сфер.
2. Два шара, радиусы которых равны 2 м и 8 м, касаются каждой из трех попарно взаимно перпендикулярных плоскостей. Чему может быть равно расстояние между центрами этих шаров?
3. Ребро основания правильной треугольной призмы равно 6. Шар касается всех ребер этой призмы. Найдите: а) радиус этого шара; б) высоту данной призмы.

Контрольная работа по теме «Элементы теории вероятностей и статистики»

I уровень

1. На 10 карточках записаны числа от 1 до 10. Наугад выбирается одна из этих карточек. Событие A заключается в том, что на выбранной карточке чётное число, событие B — простое число, событие C — число, большее 6.

- 1) В чём заключается событие:
 - а) AB ; б) BC ; в) AC ; г) $B + C$; д) \bar{C} ; е) $\bar{A}B$; ж) $\bar{A} + \bar{C}$?
- 2) Найдите вероятность события:
 - а) A ; б) B ; в) C ; г) AB ; д) $\bar{B} + C$; е) ABC .

II уровень

2. Какова вероятность того, что в серии подбрасываний монеты орёл впервые выпадет на четвёртом броске?

III уровень

3. Монета подбрасывается до первого выпадения орла. Номер броска, при котором выпал орёл, записывается.

- 1) Каково математическое ожидание номера броска?
- 2) Проведите описанный эксперимент 20 раз и найдите моду, медиану и размах получившегося ряда чисел.

Контрольная работа по теме «Комплексные числа»

I уровень

1. Решите уравнение $z^2 - 2z + 2 = 0$.

2. Выполните действия $\frac{(1-i)(3+i)}{2+i} - \frac{4-i}{2-i}$.

II уровень

4. Найдите все значения выражения $\sqrt[3]{1-i}$.

5. Решите уравнение $z^2 - (2+3i)z + 4i - 2 = 0$.

III уровень

6. Решите уравнение $|z| - 2z = 2i - 1$.