

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
"Средняя общеобразовательная школа №1 г. Вытегра»**

Согласовано:
Советом школы
«31» августа 2021г.

Утверждаю:
Директор МБОУ «СОШ №1 г. Вытегра»
Л.М. Свешникова
Приказ № 74 от 31 августа 2021 г.

Принято на заседании
педагогического совета
« 27 » августа 2021 г.
Протокол №1

**Рабочая программа
Математика 10-11 класс. Углубленный уровень**

Составитель:
**Спиридонова Юлия Станиславовна,
Батенькова Маргарита Авенировна**
учитель математики

Вытегра
2021 год

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

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);

- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 11.05.2016 №536 “Об утверждении Особенности режима рабочего времени и времени отдыха педагогических и иных работников организаций, осуществляющих образовательную деятельность”;

- Концепция развития математического образования в Российской Федерации, утверждена распоряжением Правительства РФ от 24.12.2013 № 2506-р;

- приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 28.12.2018 № 345 «О Федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования»;

- Письмо Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.10.2015 №08-1786 “О рабочих программах учебных предметов”;

- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол заседания от 28.06.2016 № 2/16-з);

- Примерная программа общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа 10-11 кл./ Составитель: Т.А.Бурмистрова .- М.: Просвещение, 2009г;

- Программа общеобразовательных учреждений.Геометрия 10-11 классы. Составитель Т.А.Бурмистрова Москва.Просвещение, 2010г.

- Положение о рабочей программе СОО МБОУ “Средняя общеобразовательная школа №1 г. Вытегры” пр от педсовет№1 от 30.08.2019.

1) Планируемые результаты освоения учебного предмета.

1.1. Личностные результаты

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;

(в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.06.2017 N 613)

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.

1.2. Метапредметные результаты

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

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; (в ред. Приказа Минобрнауки России от 29.12.2014 N 1645)

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

6) умение определять назначение и функции различных социальных институтов;

7) умение самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;

8) владение языковыми средствами - умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;

9) владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

1. 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.

1.3. Предметные результаты:

| Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты» | | |
|--|--|--|
| Раздел | I. Выпускник научится | II. Выпускник получит возможность научиться |
| Цели освоения предмета | Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики | 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 | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать¹ 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения в ситуациях | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем;</i> <i>понимать суть косвенного доказательства;</i> <i>оперировать понятиями счетного и несчетного множества;</i> <i>применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательств и при решении задач.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i> |

1

Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства(признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

| | | |
|--------------------------|--|--|
| | повседневной жизни, при решении задач из других предметов | |
| Числа и выражения | <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> | <p><i>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</i></p> <p><i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i></p> <p><i>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;</i></p> <p><i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i></p> <p><i>применять при решении задач цепные дроби; применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i></p> <p><i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i></p> |

| | | |
|---------------------------------------|---|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – 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; <p>составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов</p> | |
| <p>Уравнения и неравенства</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные 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 | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i> – <i>свободно решать системы линейных уравнений;</i> – <i>решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;</i> – <i>применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;</i> – <i>иметь представление о неравенствах между средними степенными</i> |

| | | |
|-----------------------|---|---|
| | <p>графическим методами;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 | |
| <p>Функции</p> | <p>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;</p> <p>владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач;</p> <p>владеть понятиями показательная функция, экспонента;</p> | <p><i>Достижение результатов раздела I; владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i></p> |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>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. <i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. <p>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</p> | |
| <p>Элементы математического анализа</p> | <p>Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела I;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> |

| | | |
|--|---|--|
| | <p>числе с параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты | <ul style="list-style-type: none"> – 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 |
| <p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p> | <p>Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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; | <p><i>Достижение результатов раздела II;</i> <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> <i>иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i> <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;</i> <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> |

| | | |
|--------------------------------|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных | <p><i>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;</i></p> <p><i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p><i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i></p> <p><i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i></p> <p><i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> <ul style="list-style-type: none"> – <i>уметь применять метод математической индукции;</i> – <i>уметь применять принцип Дирихле при решении задач</i> |
| <p>Текстовые задачи</p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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. | <p><i>Достижение результатов раздела I</i></p> |

| | | |
|-------------------------|--|---|
| | <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов | |
| <p>Геометрия</p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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 и 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 | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</i> – <i>владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач</i> |

| | | |
|--|---|---|
| | <p>плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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 | <p><i>формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i> – <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i> – <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i> – <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i> – <i>иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i> – <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении</i> |
|--|---|---|

| | | |
|---|---|--|
| | <p>уметь применять из при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат | <p>задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i> – <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i> |
| <p>Векторы и координаты в пространстве</p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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 | <p><i>Достижение результатов раздела I;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i> |
| <p>История математики</p> | <ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России | <p><i>Достижение результатов раздела I</i></p> |

| | | |
|--------------------------|--|---|
| Методы математики | <ul style="list-style-type: none"> – 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 | <i>Достижение результатов раздела I; применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i> |
|--------------------------|--|---|

2) Содержание учебного предмета. 10 класс (170 часов, 5 часов в неделю)

1. Действительные числа (6 ч.)

Целые и рациональные числа. Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с рациональным и действительным показателями.

Основные цели: формирование представлений о натуральных, целых числах, о признаках делимости, простых и составных числах, о рациональных числах, о периоде, о периодической дроби, о действительных числах, об иррациональных числах, о бесконечной десятичной периодической дроби, о модуле действительного числа; формирование умений определять бесконечно убывающую геометрическую прогрессию, вычислять по формуле сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии; овладение умением извлечения корня n -й степени и применение свойств арифметического корня натуральной степени; овладение навыками решения иррациональных уравнений, используя различные методы решения иррациональных уравнений и свойств степени с любым целочисленным показателем.

2. Степенная функция (11 ч.)

Степенная функция, её свойства и график. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения.

Основные цели: формирование представлений о степенной функции, о монотонной функции; формирование умений выполнять преобразование данного уравнения в уравнение-следствие, расширения области определения, проверки корней; овладение умением решать иррациональные уравнения методом возведения в квадрат обеих частей уравнения, проверки корней уравнения; выполнять равносильные преобразования уравнения и определять неравносильные преобразования уравнения.

3. Введение(2 ч.), Параллельность прямых и плоскостей (20 ч.)

Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии. Некоторые следствия из аксиом. Параллельность

прямых, прямой и плоскости. Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей, Тетраэдр и параллелепипед. Скрещивающиеся прямые

О с н о в н а я ц е л ь: познакомить с содержанием курса стереометрии, с основными аксиомами ,вывести первые следствия из аксиом. Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство). Сформировать представление о случаях взаимного расположения двух прямых в пространстве, прямой и плоскости ,изучить свойства и признаки параллельности прямых и плоскостей

4. Показательная функция (17 ч.)

Показательная функция, её свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Основные цели: формирование понятий о показательной функции, о степени с произвольным действительным показателем, о свойствах показательной функции, о графике функции, о симметрии относительно оси ординат, об экспоненте; формирование умения решать показательные уравнения различными методами: уравниванием показателей, введением новой переменной; овладение умением решать показательные неравенства различными методами, используя свойства равносильности неравенств; овладение навыками решения систем показательных уравнений и неравенств методом замены переменных, методом подстановки.

5. Логарифмическая функция (11 ч.)

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, её свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Основные цели: формирование представлений о логарифме, об основании логарифма, о логарифмировании, о десятичном логарифме, о натуральном логарифме, о формуле перехода от логарифма с одним основанием к логарифму с другим основанием; формирование умения применять свойства логарифмов: логарифм произведения, логарифм частного, логарифм степени, при упрощении выражений, содержащих логарифмы; овладение умением решать логарифмические уравнения; переходя к равносильному логарифмическому уравнению, метод потенцирования, метод введения новой переменной, овладение навыками решения логарифмических неравенств.

6. Перпендикулярность прямых и плоскостей(17 ч.)

Перпендикулярность прямых Перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.

О с н о в н а я ц е л ь: ввести понятие перпендикулярности прямых и плоскостей изучить признаки перпендикулярности прямой и плоскости ; двух плоскостей, ввести понятие :расстояние от точки до плоскости , между параллельными плоскостями, прямой и плоскостью ,скрещивающимися прямыми , угол между прямой и плоскостью

7. Тригонометрические формулы (23 ч.)

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус,

косинус и тангенс углов α и α . Формулы сложения. синус, косинус и тангенс двойного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов.

Основные цели: формирование представлений о радианной мере угла, о переводе радианной меры в градусную и наоборот, градусной - в радианную; о числовой окружности на координатной плоскости; о синусе, косинусе, тангенсе, котангенсе, их свойствах; о четвертях окружности; формирование умений упрощать тригонометрические выражения одного аргумента; доказывать тождества; выполнять преобразование выражений посредством тождественных преобразований; овладение умением применять формулы синуса и косинуса суммы и разности, формулы двойного угла для упрощения выражений; овладение навыками использования формул приведения и формул преобразования суммы тригонометрических функций в произведение.

8. Многогранники. (16 ч.)

Понятие многогранника. Призма Пирамида Правильные многогранники

О с н о в н а я ц е л ь: познакомить учащихся с понятиями :вершины, ребра, грани многогранника. Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и наклонная призма. Правильная призма. Параллелепипед. Куб. Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. Усеченная пирамида. Дать представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

9. Тригонометрические уравнения (23 ч.)

Уравнение $\cos x = a$. Уравнение $\sin x = a$. Уравнение $\operatorname{tg} x = a$. Решение тригонометрических уравнений.

Основные цели: формирование представлений о решении тригонометрических уравнений на числовой окружности, об арккосинусе, арксинусе, арктангенсе, арккотангенсе числа; формирование умений решения простейших тригонометрических уравнений, однородных тригонометрических уравнений; овладение умением решать тригонометрические уравнения методом введения новой переменной, методом разложения на множители; расширение и обобщение сведений о видах тригонометрических уравнений.

11. Векторы в пространстве (11 ч.)

Понятие вектора в пространстве Модуль вектора. Равенство векторов. Сложение векторов и умножение вектора на число. Угол между векторами. Координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные векторы. Разложение по трем некопланарным векторам.

О с н о в н а я ц е л ь: закрепить известные из курса планиметрии сведения о векторах и действиях над ними, ввести понятия - компланарные векторы, разложение по трем некопланарным векторам.

12. Тригонометрические функции (13 ч.)

Область определения и множество значений тригонометрических функций. Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций. Свойства и графики функций $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$.

Основные цели: формирование представлений об области определения и множестве значений тригонометрических функций, о нечётной и чётной функциях, о периодической функции, о периоде функции, о наименьшем положительном периоде; формирование умений находить область определения и множество значений тригонометрических

функций сложного аргумента, представленного в виде дроби и корня; овладение умением свободно строить графики тригонометрических функций и описывать их свойства;

11 класс

(231 час, 7 часов в неделю)

1. Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 класса (6 часов)

2. Производная и ее геометрический смысл (18 часов)

Предел последовательности. Предел функции. Непрерывность функции. Определение производной. Правила дифференцирования. Производная степенной функции. Производные элементарных функций. Геометрический смысл производной.

Основная цель - ввести понятие предела последовательности, предела функции, производной; научить находить производные с помощью формул дифференцирования; научить находить уравнение касательной к графику функции, решать практические задачи на применение понятия производной.

На профильном уровне учащиеся знакомятся со строгими определениями предела последовательности, предела функции, непрерывности функции. Правила дифференцирования и формулы производных элементарных функций доказываются строго.

Достаточно подробное изучение теории пределов числовых последовательностей учащимися профильных классов не просто готовит их к восприятию сложного понятия предела функции в точке, но развивает многие качества мыслительной деятельности учащихся.

3. Метод координат в пространстве (19 часов)

Движения. Координаты точки и координаты вектора. Скалярное произведение векторов. Уравнение плоскости. Преобразование подобия.

Основная цель - сформировать умение учащихся применять векторно-координатный метод к решению задач на вычисление углов между прямыми и плоскостями и расстояний между двумя точками, от точки до плоскости.

Данный раздел является непосредственным продолжением предыдущего. Вводится понятие прямоугольной системы координат в пространстве, даются определения координат точки и координат вектора, рассматриваются простейшие задачи в координатах. Затем вводится скалярное произведение векторов, кратко перечисляются его свойства (без доказательства, поскольку соответствующие доказательства были в курсе планиметрии) и выводятся формулы для вычисления углов между двумя прямыми, между прямой и плоскостью. Дан также вывод уравнения плоскости и формулы расстояния от точки до плоскости.

В конце раздела изучаются движения в пространстве: центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия. Кроме того, рассмотрено преобразование подобия.

4. Многочлены. Алгебраические уравнения (7 часов)

Алгебраические уравнения. Многочлены от одного переменного. Схема Горнера. Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. Следствия из теоремы Безу. Алгебраические уравнения. Делимость двучленов $x^m \pm ax$ на $x \pm a$.

Симметрические многочлены. Многочлены от нескольких переменных. Формулы сокращенного умножения для старших степеней. Бином Ньютона. Системы уравнений.

Основная цель - обобщить и систематизировать знания о многочленах, известные из основной школы; учить выполнять деление многочленов, возведение двучленов в натуральную степень, решать алгебраические уравнения, имеющие целые корни, решать системы уравнений, содержащих уравнения степени выше второй; ознакомить с решением уравнений, имеющих рациональные корни.

Продолжается изучение многочленов, алгебраических уравнений и их систем, которые рассматривались в школьном курсе алгебры. От рассмотрения линейных и квадратных уравнений учащиеся переходят к алгебраическим уравнениям общего вида $P_n(x) = 0$, где $P_n(x)$ — многочлен степени n . В связи с этим вводятся понятия степени многочлена и его корня.

Отыскание корней многочлена осуществляется разложением его на множители. Для этого сначала подробно рассматривается алгоритм деления многочленов уголком, который использовался в арифметике при делении рациональных чисел.

На конкретных примерах показывается, как получается формула деления многочленов $P(x) = M(x)Q(x)$ и как с ее помощью можно проверить результаты деления многочленов. Эта формула принимается в качестве определения операции деления многочленов по аналогии с делением натуральных чисел, с которым учащиеся знакомы в курсе арифметики.

Деление многочленов обычно выполняется уголком или по схеме Горнера. Иногда это удается сделать разложением делимого и делителя на множители. Схема Горнера не является обязательным материалом для всех учащихся, но, как показывает опыт, она легко усваивается и ее можно рассмотреть, не требуя от всех умения ее применять. Можно также использовать метод неопределенных коэффициентов.

Способ решения алгебраического уравнения разложением его левой части на множители фактически опирается на следствия из теоремы Безу: «Если x_1 - корень уравнения $P_n(x) = 0$, то многочлен $P_n(x)$ делится на двучлен $x - x_1$. Изучается теорема Безу, формулируются следствия из нее, являющиеся необходимым и достаточным условием деления многочлена на двучлен.

Рассматривается первый способ нахождения целых корней алгебраического уравнения с целыми коэффициентами, если такие корни есть: их следует искать среди делителей свободного члена. Для учащихся, интересующихся математикой, приводится пример отыскания рациональных корней многочлена с первым коэффициентом, отличным от 1. Среди уравнений, сводящихся к алгебраическим, рассматриваются рациональные уравнения. Хотя при решении рациональных уравнений могут появиться посторонние корни, они легко обнаруживаются проверкой. Поэтому понятия равносильности и следствия уравнения на этом этапе не являются необходимыми; эти понятия вводятся позже при рассмотрении иррациональных уравнений и неравенств.

Решение систем нелинейных уравнений проводится как известными учащимся способами (подстановкой или сложением), так и делением уравнений и введением вспомогательных неизвестных.

5. Применение производной к исследованию функций (16 часов)

Возрастание и убывание функции. Экстремумы функции. Наибольшее и наименьшее значения функции. Производная второго порядка, выпуклость и точки перегиба. Построение графиков функций.

Основная цель — показать возможности производной в исследовании свойств функций и построении их графиков.

При изучении материала широко используются знания, полученные учащимися в ходе работы над предыдущей темой.

Обосновываются утверждения о зависимости возрастания и убывания функции от знака ее производной на данном промежутке. Вводятся понятия точек максимума и минимума, точек перегиба. Учащиеся знакомятся с новыми терминами: критические и стационарные точки.

После введения понятий максимума и минимума функции формируется представление о том, что функция может иметь экстремум в точке, в которой она не имеет производной, например, $y = |x|$ в точке $x = 0$.

Определение вида экстремума предполагается связать с переменной знака производной функции при переходе через точку экстремума. Необходимо показать учащимся, что это можно сделать проще — по знаку второй производной: если $f''(x) > 0$ в некоторой стационарной точке x , то рассматриваемая стационарная точка есть точка минимума; если $f''(x) < 0$, то эта точка — точка максимума; если $f''(x) = 0$, то точка x есть точка перегиба.

Приводится схема исследования основных свойств функции, предваряющая построение графика. На профильном уровне (после изучения второй производной) схема исследования функции выглядит так: 1) область определения функции; четность (нечетность); периодичность; 2) нули функции; промежутки знакопостоянства; 3) асимптоты графика функции; 4) первая производная; критические точки; промежутки монотонности; экстремумы; 5) вторая производная; промежутки выпуклости, направления выпуклостей и точки перегиба.

6. Делимость чисел (8 часов)

Понятие делимости. Делимость суммы и произведения. Деление с остатком. Признаки делимости. Сравнения. Решение уравнений в целых числах.

Основная цель - познакомить учащихся с методами решения задач теории чисел, связанных с понятием делимости.

В данной теме рассматриваются основные свойства делимости целых чисел на натуральные числа и решаются задачи на определение факта делимости чисел с опорой на эти свойства и признаки делимости.

Рассматриваются свойства сравнений. Так как сравнение по модулю m есть не что иное, как «равенство с точностью до кратных m », то многие свойства сравнений схожи со свойствами знакомых учащимся равенств (сравнения по одному модулю почленно складывают, вычитают, перемножают).

Задачи на исследование делимости чисел считаются менее сложными, чем задачи, возникающие при сложении и умножении натуральных чисел. К таким задачам, например, относится теорема Ферма о представлении n -ой степени числа в виде суммы n -х степеней двух других чисел.

Рассказывая учащимся о проблемах теории чисел, сообщается, что решению уравнений в целых числах и рациональных числах (диофантовых уравнениях) посвящен большой раздел теории чисел. Здесь же рассматривается теорема о целочисленных решениях уравнения первой степени с двумя неизвестными и приводятся примеры решения в целых числах уравнения второй степени.

7. Цилиндр, конус, шар (17 часов)

Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус. Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы.

Основная цель – дать учащимся систематические сведения об основных телах и поверхностях вращения – цилиндре, конусе, сфере, шаре.

Изучение круглых тел (цилиндра, конуса, шара) и их поверхностей завершает знакомство учащихся с основными пространственными фигурами. Вводятся понятия цилиндрической и конической поверхностей, цилиндра, конуса, усеченного конуса. С помощью разверток определяются площади их боковых поверхностей, выводятся соответствующие формулы. Затем даются определения сферы и шара, выводится уравнение сферы и с его помощью исследуется вопрос о взаимном расположении сферы и плоскости. Площадь сферы определяется как предел последовательности площадей описанных около сферы многогранников при стремлении к нулю наибольшего размера каждой грани. В задачах рассматриваются различные комбинации круглых тел и многогранников, в частности описанные и вписанные призмы и пирамид.

В данном разделе изложены также вопросы о взаимном расположении сферы и прямой, о сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями.

8. Первообразная и интеграл (13 часов)

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции. Интеграл и его вычисление. Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. Применение интегралов для решения физических задач. Простейшие дифференциальные уравнения.

Основная цель — ознакомить с понятием интеграла и интегрированием как операцией, обратной дифференцированию; научить находить площадь криволинейной трапеции, решать простейшие физические задачи с помощью интеграла.

Операция интегрирования сначала определяется как операция, обратная дифференцированию, далее вводится понятие первообразной, при этом не вводится ни определение неопределенного интеграла, ни его обозначение. Таблица правил интегрирования (т. е. таблица первообразных) в этом случае естественно получается из таблицы производных. Формулируется утверждение, что все первообразные для функции $f(x)$ имеют вид $F(x) + C$, где $F(x)$ — первообразная, найденная в таблице. Этот факт не доказывается, а только поясняется.

Связь между первообразной и площадью криволинейной трапеции устанавливается формулой Ньютона — Лейбница. Далее возникает определенный интеграл как предел интегральной суммы; при этом формула Ньютона — Лейбница

также оказывается справедливой. Таким образом, эта формула является главной: с ее помощью вычисляются определенные интегралы и находятся площади криволинейных трапеций.

На профильном уровне учащиеся знакомятся с задачами на нахождение пути по заданной скорости, на вычисление работы переменной силы, задачами о размножении бактерий и о радиоактивном распаде более подробно, чем школьники классов базового уровня, и учатся решать простершие дифференциальные уравнения.

9. Объемы тел (21 час)

Объем прямоугольного параллелепипеда. Объемы прямой призмы и цилиндра. Объемы наклонной призмы, пирамиды и конуса. Объем шара и площадь сферы. Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.

Основная цель - ввести понятие объема тела и вывести формулы для вычисления объемов основных многогранников и круглых тел, изученных в курсе стереометрии.

Понятие объема тела вводится аналогично понятию площади плоской фигуры. Формулируются основные свойства объемов и на их основе выводится формула объема прямоугольного параллелепипеда, а затем прямой призмы и цилиндра. Формулы объемов других тел выводятся с помощью интегральной формулы. Формула объема шара используется для вывода формулы площади сферы.

10. Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей.

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Основная цель — сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

В программу включено изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе.

Независимость событий вводится достаточно строго (после определения понятия условной вероятности). Разбирается решение задачи на нахождение вероятности события В, состоящего в том, что при n испытаниях наблюдаемое событие А произойдет ровно k раз, после чего обосновывается формула Бернулли.

При изложении материала данного раздела подчёркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

Комбинаторика (14 часов)

Математическая индукция. Правило произведения. Размещения с повторениями. Перестановки. Размещения без повторений. Сочетания без повторений и бином Ньютона.

Основная цель — развить комбинаторное мышление учащихся; ознакомить с теорией соединений (как самостоятельным разделом математики и в дальнейшем — с аппаратом решения ряда вероятностных задач); обосновать формулу бинома Ньютона.

Основными задачами комбинаторики считаются следующие: 1) составление упорядоченных множеств (образование перестановок); 2) составление подмножеств данного множества (образование сочетаний); 3) составление упорядоченных подмножеств данного множества (образование размещений).

Из всего многообразия вопросов, которыми занимается комбинаторика, в содержание образования старшей школы сегодня включается лишь теория соединений — комбинаторных конфигураций, которые называются перестановками, размещениями и сочетаниями. Причем обязательными для изучения являются лишь соединения без повторений — соединения, составляемые по определенным правилам из различных элементов.

Теория, соединений с повторениями не является обязательной для изучения даже на профильном уровне, тем не менее, полезно ввести понятие хотя бы размещений с повторениями, так как задачи на подсчет числа этих размещений рассматриваются уже на первых уроках при решении задач на применение правила произведения.

Знакомство с остальными соединениями с повторениями может быть рассмотрено с учащимися профильных классов при наличии времени. Доказательство же справедливости формул для подсчета числа перестановок с повторениями и числа сочетаний с повторениями следует рассматривать только при углубленном изучении с учащимися, усвоившими применение метода математической индукции.

Дополнительной мотивацией рассмотрения, например, перестановок с повторениями является то, что биномиальные коэффициенты есть не что иное, как перестановки с повторениями. Поэтому учащиеся, знакомые с понятием перестановок с повторениями, легко воспринимают вывод формулы бинома Ньютона.

11. Обобщающее повторение по геометрии (13 часов)

12. Элементы теории вероятностей (12 часов)

Вероятность события. Сложение вероятностей. Условная вероятность. Независимость событий. Вероятность произведения независимых событий. Формула Бернулли.

Основная цель — сформировать понятие вероятности случайного независимого события; научить решать задачи на применение теоремы о

вероятности суммы двух несовместных событий и на нахождение вероятности произведения двух независимых событий.

В программу включено изучение (частично на интуитивном уровне) лишь отдельных элементов теории вероятностей. При этом введению каждого понятия предшествует неформальное объяснение, раскрывающее сущность данного понятия, его происхождение и реальный смысл. Так вводятся понятия случайных, достоверных и невозможных событий, связанных с некоторым испытанием; определяются и иллюстрируются операции над событиями.

Классическое определение вероятности события с равновероятными элементарными исходами формулируется строго, и на его основе (с использованием знаний комбинаторики) решается большинство задач. Понятия геометрической вероятности и статистической вероятности вводились на интуитивном уровне в основной школе.

Независимость событий вводится достаточно строго (после определения понятия условной вероятности). Разбирается решение задачи на нахождение вероятности события B , состоящего в том, что при n испытаниях наблюдаемое событие A произойдет ровно k раз, после чего обосновывается формула Бернулли.

При изложении материала данного раздела подчёркивается прикладное значение теории вероятностей в различных областях знаний и практической деятельности человека.

13. Комплексные числа (8ч)

Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел.

Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Свойства модуля и аргумента комплексного числа. Квадратное уравнение с комплексными неизвестными. Примеры решения алгебраических уравнений

14. Уравнения и неравенства с двумя переменными (9 часов)

Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры.

Основная цель — обучить приемам решения уравнений, неравенств и систем уравнений и неравенств двумя переменными.

Изображение множества точек, являющегося решением уравнения первой степени с двумя неизвестными, не ново для учащихся старших классов. Решение систем уравнений с помощью графика знакомо школьникам с основной школы. Теперь им предстоит углубить знания, полученные ранее, и ознакомиться с решением неравенств с двумя переменными и их систем.

Учебный материал этой темы построен так, что учащиеся постигают его в ходе решения конкретных задач, а затем происходит обобщение изученных примеров. Сначала рассматриваются уравнения с двумя переменными, линейные или нелинейные, затем неравенства и, наконец, системы уравнений и неравенств.

Изучением этой темы подводится итог известным учащимся методам решения уравнений и неравенств. Рассматриваются методы, с которыми они ранее

знакомы не были, но знания, которые приходится применять, хорошо известны и предстают с новой для учащихся стороны.

15. Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 – 11 классов (13 часов)

16. Резерв (12 часов). Решение учебно – тренировочных тестовых заданий ЕГЭ

**3) Тематическое планирование,
в том числе с учетом рабочей программы воспитания
с указанием количества часов,
отводимых на освоение каждой темы.
Математика 10 класс (углубленный уровень)**

Воспитательный потенциал предмета:

Приобретение опыта

- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований,
- опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества,
- опыт создания собственных произведений культуры,
- опыт творческого самовыражения;
- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях,
- волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

10 класс

| № | Тема | Всего часов |
|----------|---|-------------|
| 1 | Действительные числа | 6 |
| | Целые и рациональные числа | 1 |
| | Арифметический корень натуральной степени | 1 |
| | Степень с рациональным и действительным показателем | 1 |
| | Степень с рациональным и действительным показателем | 1 |
| | Арифметическая и геометрическая прогрессии | 1 |
| | Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 1 |
| 2 | Степенная функция | 11 |
| | Степенная функция, ее свойства и график | 1 |
| | Взаимно обратные функции | 1 |
| | Равносильные уравнения и неравенства | 1 |
| | Иррациональные уравнения | 1 |

| | | |
|----------|--|-----------|
| | Делимость натуральных чисел | 1 |
| | Задачи с целочисленными решениями. | 1 |
| | Иррациональные неравенства | 1 |
| | Контрольная работа «Степенная функция». | 1 |
| | Подготовка к ЕГЭ | 1 |
| | Рациональные выражения | 1 |
| | Деление многочленов. Алгоритм Евклида. | 1 |
| 3 | Введение в стереометрию | 2 |
| | Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии | 1 |
| | Некоторые следствия из аксиом | 1 |
| 4 | Параллельность прямых и плоскостей | 20 |
| | Параллельные прямые в пространстве. | 1 |
| | Параллельность трех прямых | 1 |
| | Параллельность прямой и плоскости | 1 |
| | Решение задач по теме «Параллельность прямой и плоскости» | 1 |
| | Скрещивающиеся прямые | 1 |
| | Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми | 1 |
| | Решение задач по теме «Взаимное расположение прямой и плоскости» | 1 |
| | Контрольная работа «Параллельность прямых в пространстве» | 1 |
| | Параллельные плоскости | 1 |
| | Свойство параллельных плоскостей | 1 |
| | Тетраэдр | 1 |
| | Параллелепипед | 1 |
| | Решение геометрических задач на построение сечений многогранников. | 1 |
| | Решение геометрических задач на построение сечений многогранников. | 1 |
| | Решение задач по теме «Тетраэдр. Параллелепипед» | 1 |
| | Задачи на построение сечения | 1 |
| | Подготовка к контрольной работе «Тетраэдр и параллелепипед» | 1 |
| | Контрольная работа «Тетраэдр и параллелепипед» | 1 |
| | Решение геометрических задач на вычисление элементов в сечении. | 1 |
| | Решение геометрических задач на вычисление элементов в сечении. | 1 |
| 5 | Показательная функция | 17 |
| | Показательная функция, ее свойства и график | 1 |
| | Показательная функция, ее свойства и график | 1 |
| | Показательные уравнения | 1 |
| | Показательные неравенства | 1 |
| | Система показательных уравнений и неравенств | 1 |
| | Теорема Безу. | 1 |
| | Схема Горнера. | 1 |
| | Решение неравенств методом интервалов. | 1 |
| | Решение неравенств методом интервалов. | 1 |
| | Применение свойств функций при решении уравнений. | 1 |
| | Применение свойств функций при решении уравнений | 1 |
| | Решение показательных уравнений и неравенств. | 1 |
| | Решение показательных уравнений и неравенств. | 1 |
| | Подготовка к контрольной работе «Показательная функция» | 1 |
| | Контрольная работа «Показательная функция». | 1 |
| | Модуль действительного числа. | 1 |

| | | |
|----------|---|-----------|
| | Аксиомы порядка. | 1 |
| 6 | Логарифмическая функция | 11 |
| | Логарифмы | 1 |
| | Свойства логарифмов | 1 |
| | Десятичные и натуральные логарифмы | 1 |
| | Логарифмическая функция, ее свойства и график | 1 |
| | Логарифмические уравнения | 1 |
| | Логарифмические неравенства | 1 |
| | Решение логарифмических неравенств. | 1 |
| | Решение логарифмических неравенств | 1 |
| | Контрольная работа «Логарифмическая функция». | 1 |
| | Метод математической индукции | 1 |
| | Принцип математической индукции | 1 |
| 7 | Перпендикулярность прямых и плоскостей | 17 |
| | Перпендикулярные прямые в пространстве | 1 |
| | Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости | 1 |
| | Признак перпендикулярности прямой и плоскости | 1 |
| | Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости | 1 |
| | Расстояние от точки до плоскости | 1 |
| | Теорема о трех перпендикулярах | 1 |
| | Угол между прямой и плоскостью | 1 |
| | Двугранный угол | 1 |
| | Признак перпендикулярности двух плоскостей | 1 |
| | Прямоугольный параллелепипед | 1 |
| | Решение геометрических задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости». | 1 |
| | Решение геометрических задач по теме «Перпендикулярность прямой и плоскости». | 1 |
| | Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| | Подготовка к контрольной работе «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| | Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей» | 1 |
| | Решение геометрических задач. Углы, связанные с окружностью. | 1 |
| | Решение геометрических задач. Углы, связанные с окружностью. | 1 |
| 8 | Тригонометрические формулы | 24 |
| | Радийанная мера угла | 1 |
| | Поворот точки вокруг начала координат | 1 |
| | Определение синуса, косинуса и тангенса угла | 1 |
| | Знаки синуса, косинуса и тангенса | 1 |
| | Решение треугольников. | 1 |
| | Решение треугольников | 1 |
| | Решение алгебраических уравнений | 1 |
| | Тригонометрические тождества | 1 |
| | Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$ | 1 |
| | Формулы сложения | 1 |
| | Теоремы Чевы и Минелая. | 1 |
| | Теоремы Чевы и Минелая. | 1 |
| | Синус, косинус и тангенс двойного угла | 1 |
| | Синус, косинус и тангенс половинного угла | 1 |

| | | |
|-----------|--|-----------|
| | Формулы приведения | 1 |
| | Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов | 1 |
| | Эллипс, гипербола и парабола. | 1 |
| | Практикум по решению планиметрических задач. | 1 |
| | Подготовка к контрольной работе «Тригонометрические формулы» | 1 |
| | Контрольная работа «Тригонометрические формулы». | 1 |
| | Решение задач по теме «Тригонометрические формулы» на ЕГЭ | 1 |
| | Решение задач по теме «Тригонометрические формулы» на ЕГЭ | 1 |
| | Решение алгебраических уравнений. | 1 |
| | Решение алгебраических уравнений. | 1 |
| 9 | Многогранники | 15 |
| | Понятие многогранника | 1 |
| | Призма. | 1 |
| | Площадь поверхности призмы | 1 |
| | Пирамида | 1 |
| | Правильная пирамида | 1 |
| | Усеченная пирамида | 1 |
| | Решение задач по теме «Призма. Пирамида» | 1 |
| | Решение задач по теме «Пирамида» и «Призма» | 1 |
| | Решение задач по теме «Пирамида» и «Призма» | 1 |
| | Симметрия в пространстве | 1 |
| | Понятие правильного многогранника | 1 |
| | Подготовка к контрольной работе «Многогранники» | 1 |
| | Контрольная работа «Многогранники» | 1 |
| | Решение задач по теме «Многогранники» в заданиях ЕГЭ | 1 |
| | Решение задач по теме «Многогранники» в заданиях ЕГЭ | 1 |
| 10 | Тригонометрические уравнения | 21 |
| | Уравнение $\cos x = a$ | 1 |
| | Уравнение $\cos x = a$ | 1 |
| | Уравнение $\sin x = a$ | 1 |
| | Уравнение $\sin x = a$ | 1 |
| | Решение уравнений, сводящихся к алгебраическим | 1 |
| | Решение уравнений сводящихся к алгебраическим, | 1 |
| | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ | 1 |
| | Уравнение $\operatorname{tg} x = a$ | 1 |
| | Решение тригонометрических уравнений | 1 |
| | Подготовка к контрольной работе «Тригонометрические уравнения» | 1 |
| | Контрольная работа «Тригонометрические уравнения». | 1 |
| | Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными. | 1 |
| | Системы нелинейных уравнений с двумя неизвестными. | 1 |
| | Решение тригонометрических уравнений в заданиях ЕГЭ | 1 |
| | Решение тригонометрических уравнений в заданиях ЕГЭ | 1 |
| | Различные способы решения систем уравнений | 1 |
| | Решение задач с помощью систем уравнений. | 1 |
| 11 | Векторы в пространстве | 11 |

| | | |
|-----------|--|------------|
| | Понятие вектора. Равенство векторов | 1 |
| | Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов | 1 |
| | Умножение вектора на число | 1 |
| | Компланарные вектора. Правило параллелепипеда | 1 |
| | Решение задач по теме «Векторы в пространстве» | 1 |
| | Решение задач по теме «Векторы в пространстве» | 1 |
| | Разложение вектора по трем некопланарным векторам | 1 |
| | Зачет Векторы в пространстве» | 1 |
| | Подготовка к ЕГЭ. Задачи, решаемые векторным способом. | 1 |
| | Подготовка к ЕГЭ. Задачи, решаемые векторным способом. | 1 |
| | Подготовка к ЕГЭ. Задачи, решаемые векторным способом. | 1 |
| 12 | Тригонометрические функции | 15 |
| | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 1 |
| | Четность, нечетность, периодичность тригонометрических функций | 1 |
| | Свойства функции $y = \cos x$ и ее график | 1 |
| | Свойства функции $y = \sin x$ и ее график | 1 |
| | Решение задач с помощью систем уравнений. | 1 |
| | Решение тригонометрических уравнений. | 1 |
| | Свойства функции $y = \operatorname{tg} x$ и ее график | 1 |
| | Обратные тригонометрические функции | 1 |
| | Применение свойств тригонометрических функций | 1 |
| | Применение свойств тригонометрических функций при решении уравнений. | 1 |
| | Применение свойств тригонометрических функций при решении уравнений. | 1 |
| | Контрольная работа «Тригонометрическая функция». | 1 |
| | Решение задач по теме «Тригонометрическая функция» на ЕГЭ | 1 |
| | Итоговая контрольная работа | 1 |
| | Итоговая контрольная работа | 1 |
| | ИТОГО | 170 |

**Тематическое планирование, в том числе
с учетом рабочей программы воспитания
с указанием количества часов,
отводимых на освоение каждой темы.
Математика 11 класс (углубленный уровень)**

Воспитательный потенциал предмета:

Приобретение опыта

- опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований,
- опыт проектной деятельности;
- опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества,
- опыт создания собственных произведений культуры,
- опыт творческого самовыражения;

- опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях,
- волонтерский опыт;
- опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

| № урока темы | Наименование разделов, тем уроков |
|--|--|
| <i>Повторение (6 ч)</i> | |
| 1 | Преобразование логарифмических выражений. |
| 2 | Преобразование выражений, содержащих степень. |
| 3 | Показательные и логарифмические уравнения и неравенства. |
| 4 | Тригонометрические уравнения и неравенства. |
| 5 | Тригонометрические уравнения и неравенства |
| 6 | Контрольная работа (нулевой срез). |
| <i>Производная и ее геометрический смысл (18 часов)</i> | |
| 7 | Предел последовательности. |
| 8 | Предел последовательности. |
| 9 | Предел функции. |
| 10 | Предел функции. |
| 11 | Непрерывность функции. |
| 12 | Определение производной. |
| 13 | Определение производной. |
| 14 | Правила дифференцирования. |
| 15 | Правила дифференцирования. |
| 16 | Правила дифференцирования. |
| 17 | Производная степенной функции. |
| 18 | Производная степенной функции. |
| 19 | Производные элементарных функций. |
| 20 | Производные элементарных функций. |
| 21 | Геометрический смысл производной. |
| 22 | Геометрический смысл производной |
| 23 | Обобщающий урок по теме «Производная и её геометрический смысл». |
| 24 | Контрольная работа №2 по теме «Производная и её геометрический смысл». |
| <i>Метод координат в пространстве (19 часов)</i> | |
| 25 | Прямоугольная система координат в пространстве. |
| 26 | Координаты вектора. |
| 27 | Координаты вектора. |
| 28 | Связь между координатами векторов и координатами точек |
| 29 | Связь между координатами векторов и координатами точек |

| № урока темы | Наименование разделов, тем уроков |
|--|--|
| 30 | Простейшие задачи в координатах. |
| 31 | Простейшие задачи в координатах. |
| 32 | Угол между векторами |
| 33 | Скалярное произведение векторов |
| 34 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями. |
| 35 | Уравнение плоскости. |
| 36 | Формула расстояния от точки до плоскости. |
| 37 | Движения. |
| 38 | Различные виды симметрии |
| 39 | Решение задач по теме «Метод координат» |
| 40 | Решение задач по теме «Метод координат» |
| 41 | Решение задач по теме «Метод координат» |
| 42 | Контрольная работа №3 «Векторы в пространстве». |
| 43 | Зачет №2 по теме «Метод координат в пространстве». |
| Многочлены. Алгебраические уравнения (7 часов) | |
| 44 | Многочлены от одной переменной. |
| 45 | Схема Горнера. |
| 46 | Многочлен $P(x)$ и его корень. Теорема Безу. |
| 47 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители. |
| 48 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители. |
| 49 | Решение алгебраических уравнений разложением на множители. |
| 50 | Делимость двучленов $xm \pm an$ на $x \pm a$ |
| Применение производной к исследованию функций(16 часов) | |
| 51 | Возрастание и убывание функции. |
| 52 | Возрастание и убывание функции. |
| 53 | Экстремумы функции. |
| 54 | Экстремумы функции. |
| 55 | Наибольшее и наименьшее значения функции. |
| 56 | Наибольшее и наименьшее значения функции. |
| 57 | Наибольшее и наименьшее значения функции. |
| 58 | Производная второго порядка. |
| 59 | Выпуклость и точки перегиба. |
| 60 | Выпуклость и точки перегиба. |
| 61 | Построение графиков функций. |
| 62 | Построение графиков функций. |
| 63 | Построение графиков функций. |
| 64 | Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций». |
| 65 | Обобщающий урок по теме «Применение производной к исследованию функций». |
| 66 | Контрольная работа №4 по теме «Применение производной к исследованию функций». |
| Делимость чисел (8 часов) | |

| № урока темы | Наименование разделов, тем уроков |
|---|---|
| 67 | Понятие делимости |
| 68 | Делимость суммы и произведения. |
| 69 | Деление с остатком. |
| 70 | Признаки делимости |
| 71 | Признаки делимости |
| 72 | Сравнения. |
| 73 | Решение уравнений в целых числах |
| 74 | Решение уравнений в целых числах |
| <i>Цилиндр, конус, шар (17 часов)</i> | |
| 75 | Цилиндр. |
| 76 | Площадь поверхности цилиндра. |
| 77 | Решение задач по теме «Цилиндр». |
| 78 | Конус. |
| 79 | Площадь поверхности конуса. |
| 80 | Усеченный конус. |
| 81 | Конические сечения. |
| 82 | Сфера. |
| 83 | Шар. |
| 84 | Взаимное расположение сферы и плоскости. |
| 85 | Взаимное расположение сферы и плоскости. |
| 86 | Касательная плоскость к сфере. |
| 87 | Площадь сферы. |
| 88 | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар». |
| 89 | Решение задач по теме «Цилиндр, конус, шар». |
| 90 | Контрольная работа №5 «Цилиндр, конус, шар». |
| 91 | Зачет по теме «Цилиндр, конус, шар». |
| <i>Первообразная и интеграл (13 часов)</i> | |
| 92 | Первообразная. |
| 93 | Правила нахождения первообразных. |
| 94 | Правила нахождения первообразных. |
| 95 | Площадь криволинейной трапеции. |
| 96 | Интеграл и его вычисление. |
| 97 | Интеграл и его вычисление. |
| 98 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. |
| 99 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. |
| 100 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов. |
| 101 | Применение интегралов для решения физических задач. |
| 102 | Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл». |
| 103 | Обобщающий урок по теме «Первообразная и интеграл». |
| 104 | Контрольная работа №6 по теме «Первообразная и интеграл». |
| <i>Объемы тел (21 час)</i> | |
| 105 | Понятие объёма. |

| № урока темы | Наименование разделов, тем уроков |
|---|---|
| 106 | Объем прямоугольного параллелепипеда. |
| 107 | Решение задач по теме «Объем прямоугольного параллелепипеда» |
| 108 | Объем прямой призмы. |
| 109 | Объем цилиндра. |
| 110 | Объем наклонной призмы. |
| 111 | Объем наклонной призмы |
| 112 | Объем пирамиды |
| 113 | Объем конуса. |
| 114 | Объем конуса. Отношение объемов подобных тел. |
| 115 | Решение задач по теме «Объемы многогранников». |
| 116 | Объем шара. |
| 117 | Объем шара. |
| 118 | Площадь сферы. |
| 119 | Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. |
| 120 | Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора |
| 121 | Решение задач по теме «Объемы тел». |
| 122 | Решение задач по теме «Объемы тел». |
| 123 | Решение задач по теме «Объемы тел». |
| 124 | Контрольная работа №7 «Объемы тел» |
| 125 | Зачет по теме «Объемы тел». |
| Комбинаторика (14 часов) | |
| 126 | Табличное и графическое представление данных. Числовые характеристики рядов данных. |
| 127 | Правило произведения. |
| 128 | Размещения с повторениями |
| 129 | Перестановки. |
| 130 | Перестановки. |
| 131 | Размещения без повторений. |
| 132 | Сочетания без повторений и бином Ньютона. |
| 133 | Сочетания без повторений и бином Ньютона. |
| 134 | Сочетания без повторений и бином Ньютона. |
| 135 | Решение задач по теме «Комбинаторика» |
| 136 | Решение задач по теме «Комбинаторика» |
| 137 | Обобщающий урок по теме «Комбинаторика». |
| 138 | Контрольная работа №8 по теме «Комбинаторика». |
| 139 | Контрольная работа №8 по теме «Комбинаторика». |
| Обобщающее повторение по геометрии (22 часа) | |
| 140 | Метод координат и векторы в пространстве. |
| 141 | Метод координат и векторы в пространстве. |
| 142 | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. |
| 143 | Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. |

| № урока темы | Наименование разделов, тем уроков |
|---|---|
| 144 | Параллельность прямых и плоскостей. |
| 145 | Параллельность прямых и плоскостей. |
| 146 | Перпендикулярность прямых и плоскостей. |
| 147 | Перпендикулярность прямых и плоскостей. |
| 148 | Многогранники. Площади поверхностей многогранников. |
| 149 | Многогранники. Площади поверхностей многогранников. |
| 150 | Площади поверхностей, объемы многогранников. |
| 151 | Площади поверхностей, объемы многогранников |
| 152 | Тела вращения. |
| 153 | Тела вращения. |
| 154 | Площади поверхностей тел вращения. |
| 155 | Площади поверхностей тел вращения. |
| 156 | Объемы тел вращения. |
| 157 | Объемы тел вращения. |
| 158 | Задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар. |
| 159 | Задачи на многогранники, цилиндр, конус, шар. |
| 160 | Решение геометрических задач на ЕГЭ. |
| 161 | Решение геометрических задач на ЕГЭ. |
| <i>Элементы теории вероятностей (12 часов)</i> | |
| 162 | Вероятность события. |
| 163 | Вероятность события. |
| 164 | Сложение вероятностей. |
| 165 | Сложение вероятностей. |
| 166 | Условная вероятность. Независимость событий. |
| 167 | Вероятность произведения независимых событий. |
| 168 | Формула Бернулли. |
| 169 | Решение задач по теме «Вероятность» |
| 170 | Задачи по теме «Вероятность» в вариантах ЕГЭ |
| 171 | Задачи по теме «Вероятность» в вариантах ЕГЭ |
| 172 | Обобщающий урок по теме «Элементы теории вероятностей». |
| 173 | Контрольная работа №9 по теме «Элементы теории вероятностей» |
| <i>Комплексные числа (8ч)</i> | |
| 174 | Определение комплексных чисел. Сложение и умножение комплексных чисел. |
| 175 | Модуль комплексного числа. Вычитание и деление комплексных чисел. |
| 176 | Геометрическая интерпретация комплексного числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. |
| 177 | Свойства модуля и аргумента комплексного числа. |
| 178 | Квадратное уравнение с комплексными неизвестными. |
| 179 | Примеры решения алгебраических уравнений |
| 180 | Обобщающий урок по теме «Комплексные числа» |
| 181 | Контрольная работа по теме №10 «Комплексные числа» |
| <i>Уравнения и неравенства с двумя</i> | |

| № урока темы | Наименование разделов, тем уроков |
|--|--|
| <i>переменными (9 часов)</i> | |
| 182 | Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. |
| 183 | Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. |
| 184 | Линейные уравнения и неравенства с двумя переменными. |
| 185 | Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. |
| 186 | Нелинейные уравнения и неравенства с двумя переменными. |
| 187 | Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры. |
| 188 | Уравнения и неравенства с двумя переменными, содержащие параметры. |
| 189 | Обобщающий урок по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными». |
| 190 | Контрольная работа № 11 по теме «Уравнения и неравенства с двумя переменными». |
| <i>Повторение курса алгебры и начал математического анализа 10 – 11 классов (18 часов)</i> | |
| 191 | Числа. Алгебраические выражения. |
| 192 | Числа. Алгебраические выражения. |
| 193 | Текстовые задачи. |
| 194 | Текстовые задачи |
| 195 | Функции и графики. |
| 196 | Функции и графики. |
| 197 | Производная. |
| 198 | Производная. |
| 199 | Первообразная. |
| 200 | Первообразная. |
| 201 | Рациональные уравнения и неравенства |
| 202 | Рациональные уравнения и неравенства. |
| 203 | Иррациональные уравнения и неравенства. |
| 204 | Иррациональные уравнения и неравенства. |
| 205 | Показательные уравнения и неравенства. |
| 206 | Показательные уравнения и неравенства. |
| 207 | Логарифмические уравнения и неравенства. |
| 208 | Логарифмические уравнения и неравенства. |
| <i>Резерв (23 часа).Решение учебно – тренировочных тестовых заданий ЕГЭ</i> | |
| 209 | Тригонометрические уравнения. |
| 210 | Тригонометрические уравнения. |
| 211 | Отбор корней в тригонометрическом уравнении |
| 213 | Отбор корней в тригонометрическом уравнении |
| 214 | Тригонометрические неравенства. |
| 215 | Тригонометрические неравенства. |
| 216 | Уравнения и неравенства с модулями. |
| 217 | Уравнения и неравенства с модулями |

| № урока темы | Наименование разделов, тем уроков |
|--------------------|---------------------------------------|
| 218 | Уравнения и неравенства с модулями |
| 219 | Системы уравнений и неравенств |
| 220 | Системы уравнений и неравенств. |
| 221 | Системы уравнений и неравенств. |
| 222 | Уравнения и неравенства с параметрами |
| 223 | Уравнения и неравенства с параметрами |
| 224 | Решение экономических задач. |
| 225 | Решение экономических задач. |
| 226 | Решение экономических задач |
| 227 | Решение экономических задач. |
| 228 | Итоговая контрольная работа №12. |
| 229 | Итоговая контрольная работа №12. |
| 230 | Итоговая контрольная работа №12. |
| 231 | Итоговая контрольная работа №12. |