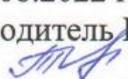


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №3»
имени Героя Советского Союза И.А.Акимова
города Сорочинска Оренбургской области

РАССМОТРЕНА
на заседании ШМО
учителей математики
Протокол
от 29.08.2022 г. №1
Руководитель ШМО

/Севрюкова Т.С./

СОГЛАСОВАНО
Зам. директора

/Севрюкова Т.С./

ПРИНЯТА
педагогическим
советом
Протокол
от 29.08.2022 г.
№ 1

УТВЕРЖДАЮ
Директор

/Васияьева Л.Н./
Приказ
от 29.08.2022 г. № 343



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Предмет: математика

Класс: 10-11

Учитель:

Мальцева Людмила Анатольевна, высшая квалификационная категория
Севрюкова Татьяна Сергеевна, первая квалификационная категория

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10-11 класса разработана на основе следующих нормативных документов:

- ✓ Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- ✓ Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, (приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413 с изменениями в последней редакции 24.09.2020 № 519);
- ✓ Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (от 12.05.2016, протокол №2/16) ;
- ✓ Приказа Минпросвещения России от 22.03.20)21 № 115 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования»;
- ✓ Устава школ
- ✓ Положения о рабочей программе учебных предметов , курсов , в том числе курсов внеурочной деятельности (в редакции от 20.08.2021 №606).

Место предмета в учебном плане

В соответствии с Примерной основной образовательной программой основного общего образования, учебным планом МАОУ «СОШ №3»; в рамках основного общего образования данная программа рассчитана на преподавание предмета математика, в рамках которого:

-алгебры в основной школе отводит 4 учебных часа в неделю в течение каждого года, всего 136 часов в год обучения. Весь курс 10-11 составляет 272 урока.

-геометрии в основной школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение каждого года, всего 68 часов в год обучения. Весь курс 10-11 составляет 136 уроков.

| Математика | 10 класс | 11 класс |
|---|-----------|-----------|
| Количество часов в учебном году: | | |
| алгебра и начала анализа | 136 часов | 136 часов |
| геометрия | 68 часов | 68 часов |
| Количество часов в неделю: | | |
| алгебра и начала анализа | 4 часа | 4 часа |
| геометрия | 2 часа | 2 часа |
| Контрольные работы: | | |
| алгебра и начала анализа | 7 | 8 |
| геометрия | 4 | 3 |
| Зачеты: | | |
| алгебра и начала анализа | - | - |
| геометрия | 3 | 4 |

Учебно – методический комплект:

1. Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.
2. Никольский С. М., Потапов М. К., Решетников Н. Н. и др. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
3. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.
4. Шепелева Ю. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 10 класс. Базовый и углублённый уровни
5. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 10 класс. Базовый и углублённый уровни.
6. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
7. Шепелева Ю. В. Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. 11 класс. Базовый и углублённый уровни
8. Потапов М. К., Шевкин А. В. Алгебра и начала математического анализа. Методические рекомендации. 11 класс. Базовый и углублённый уровни.
9. Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – Геометрия: 10–11 классы. Базовый и профильный уровни.
10. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И.Юдина. Геометрия: Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
11. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И.Юдина. Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
12. Б.Г.Зив.Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
13. Б.Г.Зив.Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
14. В.Н. Литвиненко, О.А. Батугина. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 10 класс.
15. В.Н. Литвиненко. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.
16. С.М. Саакян, В.Ф.Бутузов. Изучение геометрии в 10-11 классах.
17. Алгебра и начала математического анализа. Сборник рабочих программ. 10—11 классы : учеб. пособие для общеобразоват. организаций : базовый и углубл. уровни / [сост. Т. А. Бурмистрова]. — 2-е изд., перераб. — М.: Просвещение, 2018. — 143 с. — ISBN 978-5-09-053869-5 и последующие годы издания.
18. Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы. Базовый и углубленный уровни: учебное пособие для учителей общеобразовательных организаций/ [сост. Т.А. Бурмистрова]. – М.: Просвещение, 2016.-143 с. – ISBN 978-5-09-038336-3 и последующие годы издания.

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Основная образовательная программа среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО, Конституции Российской Федерации, Конвенции ООН о правах ребенка, учитывает региональные, национальные и этнокультурные потребности народов Российской Федерации, обеспечивает достижение обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СОО, определяет цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательной деятельности на уровне среднего общего образования.

10 класс

Личностные результаты:

- сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, любви к Отечеству и уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уверенности в его великом будущем;
- умение противостоять опасным и враждебным явлениям в общественной жизни;

- готовность к служению Отечеству, его защите;
- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания – науки, искусства, морали, религии, правосознания, своего места в поликультурном мире;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания на основе общечеловеческих нравственных ценностей и идеалов российского гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности (образовательной, проектно-исследовательской, коммуникативной и др.);
- сформированность толерантного сознания и поведения личности в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- сформированность навыков продуктивного сотрудничества со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, учебно-инновационной и других видах деятельности;

Метапредметные результаты:

Регулятивные:

- самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи, обнаруживать и формулировать проблему;
- самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе выделенных учителем ориентиров действий в новом материале;
- самостоятельно составлять план достижения целей, в котором учитываются условия и средства достижения;
- работать по предложенному или самостоятельно составленному плану, использовать наряду с основными и дополнительные средства (справочная литература, сложные приборы, компьютер и др.), прогнозировать альтернативные решения;
- свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся критериев, различая результат и способы действий;
- самостоятельно находить причины своего успеха и неуспеха, находить способы выхода из ситуации неуспеха, осуществлять рефлексию действий, вносить коррективы в выполнение действий;

Познавательные:

- строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки; самостоятельно указывать информацию, нуждающуюся в проверке;
- создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;
- самостоятельно создавать алгоритм для решения учебной задачи;
- находить в тексте требуемую информацию; определять тему, цель, назначение текста, обнаруживает соответствие между частью текста и его общей идеей;
- сопоставлять разные точки зрения и разные источники информации по заданной теме;
- давать определения понятиям по разработанному алгоритму;
- перерабатывать информацию, преобразовывать ее с выделением существенных признаков явлений и факторов;
- выполняет самостоятельно учебный проект и исследование под руководством учителя;
- использовать адекватные методы получения знаний (опрос, эксперимент, сравнение);
- выдвигать гипотезу по решению проблемы, формулировать задачи и представлять результаты проектной работы или исследования; ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, используя языковые средства, адекватные обсуждаемой проблеме.

Коммуникативные:

- устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога;
- делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его;
- создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;
- выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;
- использовать информацию с учетом этических и правовых норм.

11 класс

Личностные результаты:

- ✓ сформированность нравственного сознания, чувств и поведения на основе сознательного усвоения общечеловеческих нравственных ценностей (любовь к человеку, доброта, милосердие, равноправие, справедливость, ответственность, свобода выбора, честь, достоинство, совесть, честность, долг и др.);
- ✓ готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- ✓ сформированность основ эстетического образования, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, общественных отношений; сформированность бережного отношения к природе;
- ✓ принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни: потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью как собственному, так и других людей, умение оказывать первичную медицинскую помощь, знание основных оздоровительных технологий;
- ✓ осознанный выбор будущей профессии на основе понимания её ценностного содержания и возможностей реализации собственных жизненных планов; гражданское отношение к профессиональной деятельности как к возможности личного участия в решении общественных, государственных, общенациональных проблем;
- ✓ сформированность основ экологического мышления, осознание влияния общественной нравственности и социально-экономических процессов на состояние природной среды; приобретение опыта природоохранной деятельности;
- ✓ ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни – любви, равноправия, заботы, ответственности – и их реализации в отношении членов своей семьи.

Метапредметные результаты:

Регулятивные:

- ✓ самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ✓ ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- ✓ выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;

- ✓ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные:

- ✓ искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- ✓ критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- ✓ использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- ✓ находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- ✓ выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- ✓ выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- ✓ менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

Коммуникативные:

- ✓ 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.

Планируемые предметные результаты освоения

| | Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты» | |
|------------------------|--|--|
| Раздел | II. Выпускник научится | IV. 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 |

| | | |
|--|---|---|
| <p>Элементы теории множеств и математической логики</p> | <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 элемент 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 повседневной жизни, при решении задач из других предметов | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <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.

| | | |
|---------------------------------|--|--|
| <p>Числа и выражения</p> | <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> <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; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно оперировать числовыми множествами при решении задач;</i> – <i>понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств;</i> – <i>владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач</i> – <i>иметь базовые представления о множестве комплексных чисел;</i> – <i>свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений;</i> – <i>владеть формулой бинома Ньютона;</i> – <i>применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;</i> – <i>применять при решении задач Китайскую теорему об остатках;</i> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> – <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразования</i> |
|---------------------------------|--|--|

| | | |
|---------------------------------------|---|--|
| <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 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 <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 | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <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>Функции</p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;</i> – <i>применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков</i> |
|-----------------------|---|---|

| | | |
|--|--|---|
| <p>Элементы математического анализа</p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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. <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"> – Достижение результатов раздела II; – 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 |
|--|--|---|

| | | |
|--|---|---|
| <p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p> | <ul style="list-style-type: none"> – 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. <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 | <ul style="list-style-type: none"> – <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> – <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i> – <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i> – <i>владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;</i> – <i>уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;</i> – <i>иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;</i> – <i>владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;</i> – <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>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i> |
|--------------------------------|---|--|

Геометрия

- 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 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
- *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*

| | | |
|--|--|---|
| Векторы и координаты в пространстве | <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 | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <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> |
| История математики | <ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; – понимать роль математики в развитии России | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II</i> |
| 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 | <ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i> |

Содержание учебного предмета

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

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.

| |
|--|
| Математика: |
| алгебра и начала математического анализа, геометрия |
| 10 класс |

Действительные числа

а

Повторение. 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. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных

функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. 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.

Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества.

Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний*. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила*. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил*.

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному*. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

| | |
|---|---|
| <p>Степени и корни. Степенные функции</p> | <p>Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.</p> |
| <p>Показательная и логарифмическая функции</p> | <p>Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.</p> |
| <p>Тригонометрические функции</p> | <p>Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.</p> |
| <p>Тригонометрические уравнения и неравенства</p> | <p>Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.</p> |
| <p>Преобразования тригонометрических выражений</p> | <p>Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.</p> |

Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей

Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.

Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.

Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

**Геометрические
фигуры в
пространстве и их
взаимное
расположение**

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

| | |
|--------------------------------|--|
| <p>Многогранники</p> | <p><i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i></p> <p><i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i></p> <p><i>Виды многогранников. Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i></p> <p><i>Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</i></p> <p><i>Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.</i></p> <p><i>Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.</i></p> <p><i>Площади поверхностей многогранников.</i></p> |
| <p>11 класс</p> | |
| <p>Числовые функции</p> | <p>Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i></p> |
| <p>Производная.</p> | <p><i>Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i></p> <p><i>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</i></p> <p><i>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</i></p> <p><i>Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i></p> |
| <p>Интеграл</p> | <p><i>Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..</i></p> <p><i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i></p> |

| | |
|---|--|
| <p>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</p> | <p>Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p> <p>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p> <p>Уравнения, системы уравнений с параметром.</p> <p><i>Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.</i></p> <p><i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i></p> <p><i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i></p> <p><i>Множества на координатной плоскости.</i></p> <p><i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i></p> |
| <p>Тела вращения и площади их поверхностей</p> | <p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).</p> <p>Усеченная пирамида и усеченный конус.</p> <p><i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i></p> <p>Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i></p> |

| | |
|------------------------------------|---|
| <p>Объемы тел</p> | <p>Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</p> <p>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</p> <p>Площадь сферы.</p> <p>Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.</p> <p>Комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p> <p>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</p> <p>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</p> |
| <p>Координаты и векторы</p> | <p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.</p> <p>Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</p> <p>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</p> |

Тематическое планирование

| № п/п | Название раздела, темы | Кол - воч асов | Кол- во кон троль ных р абот | Кол - воза чет ов | Электронные образовательные ресурсы |
|---|---------------------------|----------------|------------------------------|-------------------|---|
| Алгебра: 10 класс (136 часов, 4 часа в неделю) | | | | | |
| Глава I. Корни, степени, логарифмы. | | 72 | - | - | |
| 1. | § 1. Действительные числа | 12 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4730/main/149077/ |

| | | | | | |
|---|--|-----------|---|---|---|
| 2. | § 2. Рациональные уравнения и неравенства | 18 | 1 | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A0%D0%B0%D1%86%D0%B8%D0BE%D0%BD%D0%B0%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D1%8B%D0%B5%20%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%2010%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%20D0%BF%D1%80%D0%BE%D1%81%D0%B2%D0%B5%D1%89%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5&path=wizard&parent-reqid=1634573048382228-8213538950520945701-vla1-5374-vla-l7-balancer-8080-BAL-5034&wiz_type=vital&filmId=4866652066584314380 |
| 3. | § 3. Корень степени n | 12 | 1 | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5498/main/272546/ |
| 4. | § 4. Степень положительного числа | 13 | 1 | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4729/main/159017/ |
| 5. | § 5. Логарифмы | 6 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5753/main/272579/ |
| 6. | § 6. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства | 11 | 1 | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4731/main/159356/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3852/main/199123/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4732/main/198846/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5627/main/159325/ |
| Глава II. Тригонометрические формулы. Тригонометрические функции | | 45 | - | - | |
| 7. | § 7. Синус и косинус угла | 7 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6019/main/199185/ |

| | | | | | |
|--|--|----------|---|---|--|
| 8. | § 8. Тангенс и котангенс угла | 6 | 1 | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A2%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%20%D0%B8%20%D0%BA%D0%BE%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%B3%D0%B5%D0%BD%D1%81%20%D1%83%D0%B3%D0%BB%D0%B0%2010%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%20%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9&path=wizard&parent-reqid=1634574961368149-16708129532669425744-vla1-0276-vla-17-balancer-8080-BAL-5371&wiz_type=vital&filmId=2559336754394278151 |
| 9. | § 9. Формулы сложения | 11 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4734/main/199309/ |
| 10. | § 10. Тригонометрические функции числового аргумента | 9 | 1 | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A2%D1%80%D0%B8%D0%B3%D0%BE%D0%BD%D0%BE%D0%BC%D0%B5%D1%82%D1%80%D0%B8%D1%87%D0%B5%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B5%20%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D1%87%D0%B8%D1%81%D0%BB%D0%BE%D0%B2%D0%BE%D0%B3%D0%BE%20%D0%B0%D1%80%D0%B3%D1%83%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D1%82%D0%B0%2010%20%D0%BA%D0%B%D0%B0%D1%81%D1%81%20%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%B%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9&path=wizard&parent-reqid=1634575160172387-7818003413907224462-vla1-4628-vla-17-balancer-8080-BAL-4974&wiz_type=vital&filmId=3060719607007598259 https://videouroki.net/blog/trigonometricheskie-funksii-uglovogo-argumenta.html |
| 11. | § 11. Тригонометрические уравнения и неравенства | 12 | 1 | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6321/main/199993/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6320/main/200024/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4738/main/200424/ |
| Глава III. Элементы теории вероятностей | | 8 | - | - | |
| 12. | § 12. Вероятность события | 6 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4089/main/131707/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/main/38073/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4079/main/38323/ |
| 13. | § 13*. Частота. Условная вероятность | 2 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4064/main/38073/ |

| | | | | | |
|--|--|------------|----------|----------|--|
| Итоговое повторение | | 11 | 1 | - | https://infourok.ru/videouroki/1223 https://resh.edu.ru/subject/lesson/3823/main/198629/ |
| Итого: | | 136 | 8 | - | |
| Геометрия: 10 класс (68 часов, 2 часа в неделю) | | | | | |
| 1. | Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии. Введение. | 15 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/main/203546/ https://urokimatematiki.ru/urok-aksiomi-stereometrii-916.html https://urokimatematiki.ru/urok-nekotorie-sledstviya-iz-aksiom-917.html https://resh.edu.ru/subject/lesson/6133/main/272669/ https://urokimatematiki.ru/urok-skreschivayuschiesya-pryamie-921.html |
| 2. | Глава I. Параллельность прямых и плоскостей | 16 | 2 | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/main/125655/ https://urokimatematiki.ru/urok-parallelnie-pryamie-v-prostranstve-918.html https://urokimatematiki.ru/urok-ugli-sonapravlenimi-storonami-922.html https://urokimatematiki.ru/urok-parallelnost-pryamoy-i-ploskosti-920.html https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/main/125655/ |
| 3. | Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей. | 17 | 1 | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/main/20415/ https://urokimatematiki.ru/urok-priznak-perpendikulyarnosti-pryamoy-i-ploskosti-930.html https://urokimatematiki.ru/urok-priznak-perpendikulyarnosti-pryamoy-i-ploskosti-931.html https://resh.edu.ru/subject/lesson/4757/main/20570/ https://urokimatematiki.ru/urok-teorema-opryamoy-perpendikulyarnoy-k-ploskosti-932.html https://urokimatematiki.ru/urok-teorema-otryvoh-perpendikulyarah-934.html |
| 4. | Глава III. Многогранники. | 14 | 1 | 1 | https://urokimatematiki.ru/urok-tetraedr-926.html https://urokimatematiki.ru/urok-parallelepiped-927.html https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/main/21274/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/5866/main/221580/ |
| 5. | Заключительное повторение курса геометрии 10 класса. | 6 | | | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/main/221554/ https://znaika.ru/catalog/10-klass/geometry/Ponyatie-mnogogrannika.html |
| Итого: | | 68 | 4 | 3 | |
| Алгебра: 11 класс (136 часов, 4 часа в неделю) | | | | | |
| Глава I. Функции. Производные. Интегралы | | 60 | - | - | |
| 1. | § 1. Функции и их графики | 9 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/5175/main/305108/ |

| | | | | | |
|--|--|-----------|---|---|--|
| 2. | § 2. Пределфункции и непрерывность | 5 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6112/main/200953/ https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9F%D1%80%D0%B5%D0%B4%D0%B5%D0%BB%20%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B8%20%D0%B8%20%D0%BD%D0%B5%D0%BF%D1%80%D0%B5%D1%80%D1%8B%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%2010%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81&path=wizard&parent-reqid=1634577745360737-1772391475919204102-sas2-0540-sas-17-balancer-8080-BAL-7461&wiz_type=vital&filmId=12948790091259903601 |
| 3. | § 3. Обратные функции | 6 | 1 | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6113/main/200860/ |
| 4. | § 4. Производная | 11 | 1 | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4923/main/200984/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3954/main/201015/ https://infourok.ru/videouroki/1212 https://resh.edu.ru/subject/lesson/6114/main/201077/ https://ege-ok.ru/2015/01/22/proizvodnaya-slozhnoy-funktsii-video |
| 5. | § 5. Применение производной | 16 | 1 | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%9F%D1%80%D0%B8%D0%BC%D0%B5%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D0%BF%D1%80%D0%BE%D0%B8%D0%B7%D0%B2%D0%BE%D0%B4%D0%BD%D0%BE%D0%B9%2010%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81&path=wizard&parent-reqid=1634578065295297-2669873161289122079-sas2-0796-sas-17-balancer-8080-BAL-767&wiz_type=vital&filmId=16849683832502973855 https://resh.edu.ru/subject/lesson/3987/main/273814/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/4016/main/225686/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6115/main/36350/ |
| 6. | § 6. Первообразная и интеграл | 13 | 1 | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4924/main/225717/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/3993/main/225748/ https://resh.edu.ru/subject/lesson/6117/main/225779/ |
| Глава II. Уравнения. Неравенства. Системы | | 57 | - | - | |
| 7. | § 7. Равносильность уравнений и неравенств | 4 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/main/159142/ |

| | | | | | |
|-----|---|----|---|---|---|
| 8. | § 8. Уравнения-следствия | 8 | - | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A3%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0BD%D0%B5%D0BD%D0%B8%D1%8F-%D1%81%D0BB%D0%B5%D0%B4%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B8%D1%8F%2010%20%D0BA%D0BB%D0%B0%D1%81%D1%81&path=wizard&parent-reqid=1634578287595184-1823612426241648172-sas2-0796-sas-17-balancer-8080-BAL-8710&wiz_type=vital&filmId=14655573084502676714 |
| 9. | § 9. Равносильность уравнений и неравенств системам | 13 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/3798/main/159142/ https://www.youtube.com/watch?v=V4H7Wo5_vl4 https://yandex.ru/video/preview/?text=%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0BD%D0BE%D1%81%D0%B8%D0BB%D1%8C%D0BD%D0BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0BD%D0%B5%D0BD%D0%B8%D0B9%20%D1%81%D0%B8%D1%81%D1%82%D0%B5%D0BC%D0%B0%D0BC%2011%20%D0BA%D0BB%D0B0%D1%81%D1%81%20D0%BD%D0%B8%D0BA%D0BE%D0BB%D1%8C%D1%81%D0BA%D0B8%D0B9&path=wizard&parent-reqid=1634656923378104-12066116347231440814-vla1-5786-vla-17-balancer-8080-BAL-2929&wiz_type=vital&filmId=14655573084502676714 |
| 10. | § 10. Равносильность уравнений на множествах | 7 | 1 | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A0%D0%B0%D0%B2%D0BD%D0BE%D1%81%D0%B8%D0BB%D1%8C%D0BD%D0BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0BD%D0%B5%D0BD%D0%B8%D0B9%20%D0BD%D0B0%20%D0BC%D0BD%D0BE%D0B6%D0%B5%D1%81%D1%82%D0B2%D0%B0%D1%85%2011%20%D0BA%D0BB%D0B0%D1%81%D1%81%20D0%BD%D0%B8%D0BA%D0BE%D0BB%D1%8C%D1%81%D0BA%D0B8%D0B9&path=wizard&parent-reqid=1634656988466104-14012800402323011492-sas3-0806-305-sas-17-balancer-8080-BAL-8255&wiz_type=v4thumbs&filmId=6160516233880184585 |

| | | | | | |
|--|--|------------|----------|----------|---|
| 11. | § 11. Равносильность неравенств на множествах | 7 | 1 | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%A0%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%BE%D1%81%D0%B8%D0%BB%D1%8C%D0%BD%D0%BE%D1%81%D1%82%D1%8C%20%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%BC%D0%BD%D0%BE%D0%B6%D0%B5%D1%81%D1%82%D0%B2%D0%B0%D1%85%2011%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%20%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9&path=wizard&parent-reqid=1634657187618659-8568403535386419631-vla1-3228-vla-17-balancer-8080-BAL-7616&wiz_type=vital&filmId=12811434090038635385 |
| 12. | § 12. Метод промежутков для уравнений и неравенств | 5 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4933/main/127887/ |
| 13. | § 13*. Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств | 5 | 1 | - | https://yandex.ru/video/preview/?text=%D0%98%D1%81%D0%BF%D0%BE%D0%B%D1%8C%D0%B7%D0%BE%D0%B2%D0%B0%D0%BD%D0%B8%D0%B5%20%D1%81%D0%B2%D0%BE%D0%B9%D1%81%D1%82%D0%B2%20%D1%84%D1%83%D0%BD%D0%BA%D1%86%D0%B8%D0%B9%20%D0%BF%D1%80%D0%B8%20%D1%80%D0%B5%D1%88%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B8%20%D1%83%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%BD%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9%20%D0%B8%20%D0%BD%D0%B5%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%D0%BD%D1%81%D1%82%D0%B2%2011%20%D0%BA%D0%BB%D0%B0%D1%81%D1%81%20%D0%BD%D0%B8%D0%BA%D0%BE%D0%BB%D1%8C%D1%81%D0%BA%D0%B8%D0%B9&path=wizard&parent-reqid=1634657522350216-17526639134976484266-vla1-4474-vla-17-balancer-8080-BAL-3135&wiz_type=vital&filmId=13583457476836696233 |
| 14. | § 14. Системы уравнений с несколькими неизвестными | 8 | - | - | https://resh.edu.ru/subject/lesson/4134/main/39006/ |
| Итоговое повторение | | 19 | 1 | - | |
| Итого: | | 136 | 8 | - | |
| Геометрия: 11 класс (68 часов, 2 часа в неделю) | | | | | |

| | | | | | |
|---------------|--|-----------|----------|----------|--|
| 1. | Глава VI. Цилиндр, конус и шар. | 16 | 1 | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/6300/main/22494/ https://infourok.ru/videouroki/1458 https://infourok.ru/videouroki/1459 https://resh.edu.ru/subject/lesson/4903/main/22650/ https://infourok.ru/videouroki/1460 https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/main/22795/ |
| 2. | Глава VII. Объемы тел. | 17 | 1 | 1 | https://infourok.ru/videouroki/1470 https://infourok.ru/videouroki/1471 https://infourok.ru/videouroki/1472 |
| 3. | Глава IV. Векторы в пространстве. | 6 | - | 1 | https://resh.edu.ru/subject/lesson/2506/main https://resh.edu.ru/subject/lesson/5724/main/21896/ |
| 4. | Глава V. Метод координат в пространстве. Движения. | 15 | 1 | 1 | https://infourok.ru/videouroki/1467 https://resh.edu.ru/subject/lesson/6083/main/149233/ |
| 5. | Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии. | 14 | - | - | https://infourok.ru/videouroki/1461 https://infourok.ru/videouroki/1462 https://interneturok.ru/lesson/geometry/11-klass/bobyomy-telb-ob-em-piramidy-i-konusa |
| Итого: | | 68 | 3 | 4 | |
| | | | | | |

