



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

(базовый уровень)

для обучающихся 10–11 классов

Разработчик:
Егорова Елена Николаевна, учитель

2023 год

Пояснительная записка

Рабочая программа учебного предмета «Математика (базовый уровень)» для 10–11 классов (далее – Рабочая программа) является составной частью Основной образовательной программы среднего общего образования.

Программа учебного предмета «Математика (базовый уровень)» разработана на основе требований ФОП, ФГОС к результатам освоения основной образовательной программы.

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на базовом уровне являются:

- формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;
- подведение учащихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, понимание математики как части общей культуры человечества;
- развитие интеллектуальных и творческих способностей учащихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;
- формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Воспитательный потенциал учебного предмета реализуется в единстве урочной и внеурочной деятельности.

Образовательная деятельность ОК ТБ направлена на становление культуры личности обучающихся на основе идеального конечного результата (далее ИКР) — **способности и готовности делать осознанный образовательный выбор и нести за него ответственность. Ответственное распоряжение собственной жизнью** как идеальный конечный результат, главное качество обучающегося ОК, — это особый образ жизни человека. В основании такого образа жизни лежат **ценности и компетенции**, в общем виде обозначаемые как **культура саморазвития, культура созидания и культура взаимодействия**.

Культуру саморазвития мы определяем как стремление и умение человека работать над собой, познавать новое, преодолевать трудности и собственную инерцию на пути постижения себя и открытия нового в мире.

Культура взаимодействия — гуманное отношение человека к человеку, включающее соблюдение норм вежливости, условных и общепринятых способов выражения доброго отношения друг к другу, форм приветствий, благодарности, извинений, правил поведения в общественных местах и т.п.

Культура созидания — это активный деятельностный процесс бесконечного развития, совершенствования и самореализации.

Целевыми ориентирами программы воспитания выступают:

- гражданско-патриотическое воспитание;
- духовно-нравственное воспитание;
- эстетическое воспитание;
- физическое воспитание;
- трудовое воспитание;
- экологическое воспитание;
- ценности научного познания.

Соединение трех культур создает условия для присвоения обучающимися **ценностей** в соответствии с целевыми ориентирами программы воспитания ОК ТБ:

| | |
|-----------|---|
| 1. | Культура саморазвития |
| | самоценность; |
| | ценность развития; |
| | ценность самореализации; |
| | ценность познания; |
| | ценность выбора; |
| | достоинство как ценность |
| | духовно-нравственные ценности; |
| | ценность эстетики (культуры и искусства). |
| 2. | Культура взаимодействия: |
| | ценность сотрудничества; |
| | ценность доверия; |
| | ценность диалога; |
| | ценность другого; |
| | ценность договора; |
| | ценность волонтерства. |
| 3. | Культура созидания: |
| | ценность жизни; |
| | ценность гражданской культуры; |
| | ценность труда; |
| | ценность авторства; |
| | ценность традиций; |
| | ценность экологии; |
| | ценность физического и эмоционального благополучия; |
| | ценность творчества. |

Данная система ценностей встраивается в рамках урочной деятельности в 2-х контекстах:

- как обязательная воспитательная задача урока/ занятия внеурочной деятельности/коррекционно-развивающего курса;
- как элемент рабочей программы воспитания.

Ценность может быть заведена как самостоятельная ценностно-смысловая единица или в интеграции с другими ценностями в зависимости от целей и задач урока.

Периодичность и порядок текущего контроля и промежуточной аттестации обучающихся по учебному предмету, курсу, учебному модулю описаны в Положении о системе оценивания образовательных результатов обучающихся Частного общеобразовательного учреждения «Образовательный комплекс «Точка будущего».

Описание места учебного предмета, курса в учебном плане ОК ТБ

1. Предметная область: Математика и информатика
2. Период обучения: 2 года
3. Недельное и годовое количество часов:

| Год обучения | Количество часов в неделю | Количество учебных недель | Всего часов за учебный год |
|--------------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|
| 1 | 5 | 34 | 170 |
| 2 | 4 | 34 | 136 |

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для педагога.

1. Геометрия 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2022. – 255 с. : ил. – (МГУ – школе) – ISBN 978-5-09-030854-0
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2022. – 463 с. : ил. – ISBN 978-5-09-037071-4
3. Федеральный институт педагогических измерений. Открытый банк тестовых заданий. Математика. Базовый уровень
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7D>
4. «Российская электронная школа»: Алгебра и начала математического анализа,
<https://resh.edu.ru/subject/51/>
5. Гиперматика: Подготовка к базовому ЕГЭ по математике
<https://7.math.ru/course/15>

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для обучающихся.

1. Геометрия 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев и др. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2022. – 255 с.: ил. – (МГУ – школе) – ISBN 978-5-09-030854-0
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2022. – 463 с.: ил. – ISBN 978-5-09-037071-4
3. Федеральный институт педагогических измерений. Открытый банк тестовых заданий. Математика. Базовый уровень
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7D>
4. «Российская электронная школа»: Алгебра и начала математического анализа,
<https://resh.edu.ru/subject/51/>
5. Гиперматика: Подготовка к базовому ЕГЭ по математике
<https://7.math.ru/course/15>

Перечень основной учебной литературы, учебно-методических материалов и ЭОР (ЦОР) для родителей.

1. Геометрия 10–11 классы: учеб. для общеобразоват. Учреждений: базовый и профил. Уровни / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – 22-е изд. – М.: Просвещение, 2022. – 255 с.: ил. – (МГУ – школе) – ISBN 978-5-09-030854-0
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы: учеб. для общеобразоват. организаций / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др. – 3-е изд. – М.: Просвещение, 2022. – 463 с.: ил. – ISBN 978-5-09-037071-4
3. Федеральный институт педагогических измерений. Открытый банк тестовых заданий. Математика. Базовый уровень
<https://ege.fipi.ru/bank/index.php?proj=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7D>
4. «Российская электронная школа»: Алгебра и начала математического анализа,
<https://resh.edu.ru/subject/51/>
5. Гиперматика: Подготовка к базовому ЕГЭ по математике
<https://7.math.ru/course/15>

Раздел 1. Содержание учебного предмета, курса, учебного модуля с учётом рабочей программы воспитания

| Разделы, темы | Содержание учебной темы (дидактические единицы) |
|---|--|
| Алгебра и начала математического анализа | |
| 10 класс | |
| Числа и вычисления | Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. Арифметические операции с рациональными числами, преобразования числовых выражений. Применение дробей и процентов для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений. Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных. Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени. Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента. |
| Уравнения и неравенства | Тождества и тождественные преобразования. Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы. Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов. Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений и неравенств. Решение тригонометрических уравнений. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач из различных областей науки и реальной жизни. |
| Функции и графики | Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня n -ой степени. Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента. |
| Начала математического анализа | Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности. Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера. |
| Множества и логика | Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера-Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов. Определение, теорема, следствие, доказательство. |
| 11 класс | |
| Числа и вычисления | Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел. в задачах из реальной жизни. Степень с рациональным показателем. Свойства степени. Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы. |
| Уравнения и неравенства | Преобразование выражений, содержащих логарифмы. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным |

| | |
|--------------------------------|---|
| | <p>показателем. Примеры тригонометрических неравенств. Показательные уравнения и неравенства. Логарифмические уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений. Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.</p> |
| Функции и графики | <p>Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке. Тригонометрические функции, их свойства и графики. Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики. Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем. Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.</p> |
| Начала математического анализа | <p>Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств. Производная функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций. Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке. Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком. Первообразная. Таблица первообразных. Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница.</p> |
| Геометрия | |
| 10 класс | |

| | |
|--|--|
| <p>прямые и плоскости в пространстве</p> | <p>Основные понятия стереометрии: точка, плоскость прямая, пространство. Правила изображения на рисунках: изображения плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямые и плоскость. Знакомство с многогранниками, изображение многогранников на рисунках, на проекционных чертежах. Начальные сведения о кубе и пирамиде, их развертки и модели. Сечения многогранников. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве; параллельность трёх прямых; параллельность прямой и плоскости. Углы с сонаправленными сторонами; угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости; свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, куб, параллелепипед; построение сечений. Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью; двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трёх перпендикулярах.</p> |
| <p>Многогранники</p> | <p>Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники; развёртка многогранника. Призма: n-угольная призма; грани и основания призмы; прямая и наклонная призмы; боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Пирамида: n-угольная пирамида, грани и основание пирамиды; боковая и полная поверхность пирамиды; правильная и усечённая пирамида. Элементы призмы и пирамиды. Правильные многогранники: понятие правильного многогранника; правильная призма и правильная пирамида; правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр; куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр. Сечения призмы и пирамиды. Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках. Вычисление элементов многогранников: рёбра, диагонали, углы. Площадь боковой поверхности и полной поверхности прямой призмы, площадь оснований, теорема о боковой поверхности прямой призмы. Площадь боковой поверхности и поверхности правильной пирамиды, теорема о площади усечённой пирамиды. Понятие об объёме. Объём пирамиды, призмы. Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.</p> |
| <p>11 класс</p> | |
| <p>Тела вращения</p> | <p>Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности.</p> |

| | |
|---|---|
| | <p>Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности. Усечённый конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность.</p> <p>Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы.</p> <p>Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса.</p> <p>Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения.</p> <p>Понятие об объёме. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё.</p> <p>Объём цилиндра, конуса. Объём шара и площадь сферы.</p> <p>Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных тел.</p> <p>Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара.</p> |
| Векторы и координаты в пространстве | <p>Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трём некопланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов. Вычисление углов между прямыми и плоскостями. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.</p> |
| Вероятность и статистика | |
| 10 класс | |
| Представление данных и описательная статистика | <p>Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов.</p> |
| Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами | <p>Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.</p> |
| Операции над событиями, сложение вероятностей | <p>Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.</p> |
| Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | <p>Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события</p> |
| Элементы комбинаторики | <p>Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.</p> |
| Серия последовательных испытаний | <p>Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.</p> |

| | |
|---|--|
| Случайные величины и распределения | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное. |
| 11 класс | |
| Математическое ожидание случайной величины | Числовые характеристики случайных величин: математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение. Примеры применения математического ожидания, в том числе в задачах из повседневной жизни. Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия геометрического и биномиального распределений. |
| Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины | |
| Закон больших чисел | Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований. |
| Непрерывные случайные величины (распределения) | Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. |
| Нормальное распределение | Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении. |

Раздел 2. Планируемые результаты освоения учебного предмета, курса, в том числе с учётом рабочей программы воспитания

1. Личностные образовательные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются:

Гражданское воспитание: сформированностью гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представлением о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умением взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением.

Патриотическое воспитание: сформированностью российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностным отношением к достижениям российских математиков и российской математической школы, к использованию этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики.

Духовно-нравственного воспитания: с осознанием духовных ценностей российского народа; сформированностью нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного; осознанием личного вклада в построение устойчивого будущего.

Эстетическое воспитание: эстетическим отношением к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений; восприимчивостью к математическим аспектам различных видов искусства.

Физическое воспитание: сформированностью умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью (здоровое питание сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность); физического совершенствования, при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью.

Трудовое воспитание: готовностью к труду, осознанием ценности трудолюбия; интересом к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умением совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы; готовностью и способностью к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни; готовностью к активному участию в решении практических задач математической направленности.

Экологическое воспитание: сформированностью экологической культуры, пониманием влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознанием глобального характера экологических проблем; ориентацией на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды.

Ценности научного познания: сформированностью мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, пониманием математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации; овладением языком математики и математической культурой как средством познания мира; готовностью осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

2. Метапредметные образовательные результаты.

Перечень межпредметных понятий:

АБСОЛЮТНОЕ – безусловное, самодостаточное, вечное, завершенное; противопоставлено относительному.

АБСТРАКТНОЕ – одностороннее, простое, неразвитое; сторона, часть целого; противопоставлено конкретному.

АБСТРАКЦИЯ – мысленное отвлечение от ряда свойств предметов и отношений между ними; понятие, образуемое в результате отвлечения.

АДЕКВАТНОСТЬ – соответствие, равенство, эквивалентность; в теории познания соответствие, сходство идеального образа и объекта.

АКСИОМА – исходное положение теории, принимаемое без доказательств.

АКТУАЛИЗАЦИЯ – превращение возможностей (потенций) в действительность.

АКТУАЛЬНЫЙ – существующий в действительности; противоположное – потенциальный.

АНАЛИЗ – процедура мысленного разложения целого на составные части; противоположное – синтез.

АНАЛОГИЯ - умозаключение, в котором на основе сходства предметов в одних отношениях делается предположительный вывод об их сходстве в других отношениях; аналогия является источником гипотез.

АТРИБУТ– необходимое, существенное, неотъемлемое свойство объекта, без которого он не может ни существовать, ни мыслиться; противоположное – акциденция.

ВЕРИФИКАЦИЯ – установление истинности научных утверждений посредством их опытной проверки.

ВЕРОЯТНОСТЬ – показатель осуществимости тех или иных возможностей при определенных условиях.

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ – процессы обмена веществом, энергией, информацией, деятельностью и т.п.

ВИДИМОСТЬ – момент обманчивости в восприятии тех или иных явлений.

ВИД И РОД (в логике) – понятия, выражающие отношения между классами предметов; вид как класс входит в род.

ВСЕОБЩЕЕ – характеристики, присущие всем предметам данного класса; единая основа бесконечного множества явлений; внутренняя сущность явлений, закон их существования и развития.

ВТОРИЧНОЕ – несамостоятельное, имеющее причину не в себе, а в другом.

ГИПОТЕЗА – вероятностное предположение, выдвигаемое с целью объяснения какого-либо явления.

ДЕДУКЦИЯ – логический переход от общего к частному; выведение согласно строгим правилам логики достоверных заключений из посылок.

ДОКАЗАТЕЛЬСТВО – процесс (метод) установления истины; обоснование истинности того или иного суждения (тезиса).

ДОСТОВЕРНОСТЬ – характеристика знания, истинность или ложность которого доказана; противоположное – проблематичность.

ЕДИНИЧНОЕ – индивидуальное, неповторимое, уникальное; совокупность характеристик, отличающих данное явление от других.

ЕДИНОЕ И МНОГОЕ – понятия, выражающие соотношения общей основы (единое) и разнообразия бытия (многое).

ЗАКОНОМЕРНОСТЬ – объективная, повторяющаяся при определенных условиях существенная связь явлений в природе и обществе.

ЗНАК – явление, выступающее в качестве представителя и заместителя других явлений; смысловое значение знака содержит информацию об обозначаемых явлениях.

ЗНАНИЕ – результат процесса познания действительности; знаково оформленная система идеальных образов.

ЗНАЧЕНИЕ И СМЫСЛ – понятия, фиксирующие обозначаемый знаком класс предметов и информацию о нем.

ИДЕАЛ – образ совершенства, выступающий в качестве цели.

ИДЕАЛИЗАЦИЯ – мысленное конструирование понятий об объектах, не существующих и не осуществимых в действительности, но таких, для которых имеются прообразы в реальном мире.
ИДЕЯ – форма постижения в мысли явлений, включающая в себя сознание цели и проекции дальнейшего познания и практического преобразования мира.

ИЛЛЮЗИЯ – искаженное восприятие действительности.

ИНДИВИДУАЛЬНОСТЬ – неповторимое своеобразие какого-либо явления, в том числе отдельного человека.

ИНДУКЦИЯ – логический переход от частного к общему, результат которого имеет вероятностный характер.

ИНСТИНКТ – совокупность врожденных компонентов психики, определяющая поведение животных и человека.

ИНТЕЛЛЕКТ – мыслительная (умственная) способность человека; может отождествляться с рассудком, разумом и интуицией.

ИСТИНА – адекватное отражение объекта познающим субъектом, верное отражение действительности; противоположное – заблуждение.

КАТЕГОРИЯ – предельно общее, фундаментальное понятие философии.

КАЧЕСТВО – то, что характеризует природу вещи, ее принадлежность к определенному классу предметов.

КЛАСС (логический) – понятие, обозначающее множество предметов, удовлетворяющее каким-либо условиям или признакам.

ЛОГИКА – наука о мышлении, исследующая общезначимые формы и средства мысли; является основой логического (дискурсивного) познания.

МЕТОД – путь исследования, способ достижения цели, совокупность приемов и операций практического и теоретического освоения действительности.

МЫШЛЕНИЕ – способность к познанию через понятия, высшая форма постижения человеком действительности путем обобщения сущностных и отношений предметов и явлений.

ОБРАЗ – одно из основных понятий теории познания, характеризующее результат познавательной деятельности субъекта.

ОБЪЕКТ – то, что противостоит субъекту, на что направлена его предметно-практическая и познавательная деятельность.

ПОНЯТИЕ – форма логического мышления, образ, фиксирующий общие и существенные признаки и свойства предметов и явлений и отношения между ними.

ПРЕДСТАВЛЕНИЕ – восстановление памятью образа ранее воспринятого предмета или явления, а также создание образа путем воображения.

ПРИНЦИП – в философии то же, что и основание, т.е. то, что лежит в основе некоторой совокупности фактов и знаний. Принцип – это основополагающее понятие, позволяющее объединить законы той или другой научной дисциплины в единую систему знаний.

ПРОБЛЕМА – объективно возникающий в ходе развития познания вопрос или целостный комплекс вопросов, решение которых представляет существенный практический или теоретический интерес.

ПРОГРЕСС – переход от низшего, менее совершенного уровня к более высокому.

РАЗВИТИЕ – необратимое, закономерное, направленное, качественное изменение материальных и идеальных объектов. Развитие характеризуется специфическим объектом, механизмом, источником, формами и направленностью.

дает новые идеи, выходящие за пределы сложившихся систем знания.

РАЦИОНАЛИЗМ – философское направление, полагающее разум основой познания и поведения людей. Рационализм противостоит иррационализму и сенсуализму (эмпиризму).

РЕАЛИЗМ – в истории философии – позиция, согласно которой общее обладает объективным существованием, предшествует единичным конкретным предметам и независимо от них. Противостоит номинализму.

РЕФЛЕКСИЯ – принцип человеческого мышления, направляющий его на осмысление и осознание собственных форм и предпосылок; предметное рассмотрение самого знания, критический анализ его содержания и методов познания; деятельность самопознания, раскрывающая внутреннее строение и специфику духовного мира человека

СИНТЕЗ – соединение различных элементов в единое целое, выполняемое в процессе познания и практической деятельности.

СИСТЕМА – совокупность элементов, находящихся в отношениях и связях между собой и образующих определенную целостность, единство.

СТРУКТУРА – строение и внутренняя форма организации системы, выступающая как единство устойчивых взаимосвязей между ее элементами, а также законов данных взаимосвязей. Структура – неотъемлемый атрибут всех реально существующих объектов и систем.

СУБЪЕКТ – носитель предметно-практической деятельности и познания (индивид или социальная группа), источник активности, направленной на объект.

ТЕНДЕНЦИЯ - направление развития какого-либо явления или процесса.

УМОЗАКЛЮЧЕНИЕ – логическая форма получения выводного знания, рассуждение, в ходе которого из одного или нескольких суждений, называемых посылками, выводится новое суждение (заключение или следствие), логически вытекающее из посылок. Переход от посылок к заключению всегда совершается по какому-либо правилу логики (правилу вывода).

ФАКТ – событие, которое было или есть на самом деле.

ЦЕЛЬ – идеально, деятельностью мышления положенный результат, ради достижения которого предпринимаются те или иные действия; идеально-побуждающий мотив деятельности.

ЯЗЫК – система знаков, служащая средством человеческого общения, мышления и выражения.

Метапредметные результаты освоения программы учебного предмета «Математика» характеризуются овладением универсальными познавательными действиями, универсальными коммуникативными действиями, универсальными регулятивными действиями.

1) Универсальные познавательные действия, обеспечивают формирование базовых когнитивных процессов обучающихся (освоение методов познания окружающего мира; применение логических, исследовательских операций, умений работать с информацией).

Базовые логические действия:

– выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями; формулировать определения понятий; устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

– воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие; условные;

– выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях; предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

– делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

– проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры; обосновывать собственные суждения и выводы;

– выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

– использовать вопросы как исследовательский инструмент познания; формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

– проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

– самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

– прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

– выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи; выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

– структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

– оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

2) Универсальные коммуникативные действия, обеспечивают сформированность социальных навыков обучающихся.

Общение:

– воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения; ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

– в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения; сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций; в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

– представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта; самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Сотрудничество:

– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач; принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы; обобщать мнения нескольких людей;

– участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные); выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды; оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками взаимодействия.

3) Универсальные регулятивные действия, обеспечивают формирование смысловых установок и жизненных навыков личности.

Самоорганизация:

– составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

– владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов; владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

– предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

– оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или недостижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

3. Предметные образовательные результаты.

Освоение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

Числа и вычисления:

– оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты;

– выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами;

– выполнять приближённые вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений;

– оперировать понятиями: степень с целым показателем; стандартная форма записи действительного числа, корень натуральной степени; использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

– оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции.

Уравнения и неравенства:

– оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство; целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство; тригонометрическое уравнение;

– выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения;

– выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств;

– применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни;

– моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

- оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции;
- оперировать понятиями: чётность и нечётность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства;
- использовать графики функций для решения уравнений;
- строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем;
- использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами.

Начала математического анализа:

- оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии;
- оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии;
- задавать последовательности различными способами;
- использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера.

Множества и логика:

- оперировать понятиями: множество, операции над множествами;
- использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;
- оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство.

11 класс

Числа и вычисления:

- оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач;
- оперировать понятием: степень с рациональным показателем;
- оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы.

Уравнения и неравенства:

- Применять свойства степени для преобразования выражений; оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств;
- выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств;
- находить решения простейших тригонометрических неравенств;
- оперировать понятиями: система линейных уравнений и её решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач;
- находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств;
- моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры.

Функции и графики:

– оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком;

– оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств;

– изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений;

– использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин.

Начала математического анализа:

– оперировать понятиями: непрерывная функция; производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач;

– находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций;

– использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков;

– использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах;

– оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла;

– находить первообразные элементарных функций; вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

– решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа.

Освоение учебного курса «**Геометрия**» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

– оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость;

– применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач;

– оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

– классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

– оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла; линейный угол двугранного угла; градусная мера двугранного угла;

– оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник;

– распознавать основные виды многогранников (пирамида; призма, прямоугольный параллелепипед, куб);

– классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники; правильные многогранники; прямые и наклонные призмы, параллелепипеды);

– оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников;

- объяснять принципы построения сечений, используя метод следов;
- строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление расстояний между двумя точками, от точки до прямой, от точки до плоскости, между скрещивающимися прямыми;
- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные аналитические методы при решении стандартных математических задач на вычисление углов между скрещивающимися прямыми, между прямой и плоскостью, между плоскостями, двугранных углов;
- вычислять объёмы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул; вычислять соотношения между площадями поверхностей, объёмами подобных многогранников;
- оперировать понятиями: симметрия в пространстве; центр, ось и плоскость симметрии; центр, ось и плоскость симметрии фигуры;
- извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
- применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

11 класс

- оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности; цилиндр; коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус; сферическая поверхность.
- распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар);
- объяснять способы получения тел вращения;
- классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;
- оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента; шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя; шаровой сектор;
- вычислять объёмы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул;
- оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или тело вращения;
- вычислять соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертёжных инструментов;

- выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения;
- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- оперировать понятием вектор в пространстве;
- выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают;
- применять правило параллелепипеда;
- оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы;
- находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме;
- решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода;
- решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;
- приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве;
- применять полученные знания на практике: анализировать реальные ситуации и применять изученные понятия в процессе поиска решения математически сформулированной проблемы, моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин.

–
Освоение учебного курса **«Вероятность и статистика»** на базовом уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

10 класс

- читать и строить таблицы и диаграммы;
- оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных;
- оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт) и случайное событие, элементарное событие (элементарный исход) случайного опыта; находить вероятности в опытах с равновероятными случайными событиями, находить и сравнивать вероятности событий в изученных случайных экспериментах
- находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач;
- оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта;

- применять комбинаторное правило умножения при решении задач;
- оперировать понятиями: испытание, независимые испытания, серия испытаний, успех и неудача; находить вероятности событий в серии независимых испытаний до первого успеха; находить вероятности событий в серии испытаний Бернулли;
- оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения.

11 класс

- сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм;
- оперировать понятием математического ожидания; приводить примеры, как применяется математическое ожидание случайной величины находить математическое ожидание по данному распределению;
- иметь представление о законе больших чисел;
- иметь представление о нормальном распределении.

4. Направления проектной и учебно-исследовательской деятельности обучающихся с указанием тематики проектов.

По математике с обучающимися 10-11 классов предусмотрена проектная и учебно-исследовательская деятельность по следующим направлениям: исследовательское, информационное, социальное, инженерное, бизнес-проектирование.

| Направление проектной и учебно-исследовательской деятельности | Примерный перечень тем |
|---|---|
| Исследовательское | Алгоритмы решения тригонометрических уравнений и систем уравнений. Геометрические модели в естествознании Геометрия Евклида как первая научная система. Геометрия многогранников Графики элементарных функций в рисунках Диофантовы уравнения Замечательные математические кривые: розы и спирали. Золотая пропорция Комплексные и гиперкомплексные числа. Путешествие в мир фракталов Применение производной Развитие тригонометрии как науки Формула для нахождения корней кубического уравнения. Уравнения четвертой степени и методы их решения. Лист Мебиуса - удивительный объект исследования Методы решения уравнений и неравенств с параметром Построение графиков функций, содержащих модуль |
| Информационное | Великие математики древности Великое искусство и жизнь Джероламо Кардано Геометрия Лобачевского Предыстория математического анализа. Значение производной в различных областях науки Векторы в пространстве Все загадки и применение Бутылки Клейна |

| | |
|-----------------------|---|
| | <p>Графы и их использование Загадки Циклоиды Фракталы: геометрия красоты Природа и история мнимых чисел Теорема Виета и комбинаторика Формула Ньютона - Лейбница в примерах вычисления интегралов Число «е» и его тайны Эти замечательные логарифмы</p> |
| Социальное | <p>Сложные проценты в реальной жизни Функции в жизни человека Случайные события и их математическое описание</p> |
| Бизнес-проектирование | <p>Матричная алгебра в экономике Приложения определенного интеграла в экономике Применение показательной и логарифмической функций в экономике Производная в экономике Комплексные числа в экономике Использование матриц при решении экономических задач</p> |
| Инженерное | <p>Математика в инженерии Математика в архитектуре. Платоновы тела. Симметрия и гармония окружающего мира. Развертка Графы и их применение в архитектуре</p> |



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

| Разделы/темы | Кол-во часов | ЦОР, ЭОР, используемые для изучения раздела, темы |
|--|--------------|--|
| Алгебра и начала математического анализа | | |
| 10 класс | | |
| Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства | 14 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Функции и графики | 6 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства | 18 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения | 22 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Последовательности и прогрессии | 6 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Повторение, обобщение, систематизация знаний | 4 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 11 класс | | |
| Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства | 12 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства | 12 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства | 9 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Производная. Применение производной | 24 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Интеграл и его применение | 9 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |

| | | |
|---|----|---|
| Системы уравнений | 12 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Натуральные и целые числа | 6 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Повторение, обобщение, систематизация знаний | 21 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Геометрия | | |
| 10 класс | | |
| Введение в стереометрию | 10 | Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Прямые и плоскости в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей | 12 | Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Перпендикулярность прямых и плоскостей | 12 | Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Углы между прямыми и плоскостями | 10 | Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Многогранники | 10 | Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Объемы многогранников | 8 | Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Повторение: сечения, расстояния и углы | 8 | Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 11 класс | | |
| Тела вращения | 12 | Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Объемы тел | 5 | Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Векторы и координаты в пространстве | 10 | Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Повторение, обобщение, систематизация знаний | 8 | Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Вероятность и статистика | | |
| 10 класс | | |
| Представление данных и описательная статистика | 4 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами | 3 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Операции над событиями, сложение вероятностей | 3 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий | 6 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Элементы комбинаторики | 4 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |



| | | |
|---|----|---|
| Серия последовательных испытаний | 3 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Случайные величины и распределения | 6 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Обобщение и систематизация знаний | 6 | Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| 11 класс | | |
| Повторение, обобщение и систематизация знаний | 4 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Математическое ожидание случайной величины | 4 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины | 4 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Закон больших чисел | 3 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Непрерывные случайные величины (распределения) | 2 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Нормальное распределение | 2 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |
| Повторение, обобщение и систематизация знаний | 16 | Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru) |

