



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по математике

(базовый уровень)

для обучающихся 10–11 классов

Разработчики:  
Егорова Елена Николаевна, учитель  
Кузнецова Елена Сергеевна, учитель

2025 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.

В программе по математике учтены идеи и положения концепции развития математического образования в Российской Федерации. В соответствии с названием концепции, математическое образование должно, в частности, предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе. Именно на решение этой задачи нацелена программа по математике базового уровня.

**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.

**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	5	34	170

**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=E040A72A1A3DABA14C90C97E0B6EE7DC>
  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)
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>	
<b>10 класс</b>	
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.
<b>11 класс</b>	
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	
Прямые и плоскости в пространстве	<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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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>
Многогранники	<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>
11 класс	
Тела вращения	<p>Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и</p>

	<p>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 некомпланарным 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>
<b>Вероятность и статистика</b>	
<b>10 класс</b>	
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	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли.
Случайные величины и распределения	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе, геометрическое и биномиальное.
<b>11 класс</b>	
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.

**Совместная деятельность:**

– 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**

**1. Тематическое планирование**

Разделы/темы	Кол-во часов	ЦОР, ЭОР, используемые для изучения раздела, темы
<b>Алгебра и начала математического анализа</b>		
<b>10 класс</b>		
Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства	14	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Функции и графики	6	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства	18	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения	22	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Последовательности и прогрессии	5	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Повторение, обобщение, систематизация знаний	3	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
<b>11 класс</b>		
Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства	12	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства	12	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства	9	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Производная. Применение производной	24	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Интеграл и его применение	9	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>



Системы уравнений	12	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Натуральные и целые числа	6	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Повторение, обобщение, систематизация знаний	18	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
<b>Геометрия</b>		
<b>10 класс</b>		
Введение в стереометрию	10	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Параллельность прямых и плоскостей	12	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Перпендикулярность прямых и плоскостей	12	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Углы между прямыми и плоскостями	10	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Многогранники	11	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Объемы многогранников	9	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Повторение: сечения, расстояния и углы	4	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
<b>11 класс</b>		
Тела вращения	12	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Объемы тел	5	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Векторы и координаты в пространстве	10	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Повторение, обобщение, систематизация знаний	7	<a href="http://resh.edu.ru">Геометрия - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
<b>Вероятность и статистика</b>		
<b>10 класс</b>		
Представление данных и описательная статистика	4	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами	3	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Операции над событиями, сложение вероятностей	3	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий	6	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>



Элементы комбинаторики	4	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Серия последовательных испытаний	3	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Случайные величины и распределения	6	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Обобщение и систематизация знаний	5	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 10 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
<b>11 класс</b>		
Математическое ожидание случайной величины	4	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины	4	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Закон больших чисел	3	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Непрерывные случайные величины (распределения)	2	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Нормальное распределение	2	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>
Повторение, обобщение и систематизация знаний	19	<a href="http://resh.edu.ru">Алгебра и начала математического анализа - 11 класс - Российская электронная школа (resh.edu.ru)</a>

## 2. Поурочное планирование

Поурочное планирование к учебнику «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы», Ш. А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачева и др.,  
10 класс, 2 ч в неделю, всего 68 ч

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов	КЭС/основные виды деятельности обучающихся	Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур
<b>Раздел I</b> <b>Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства</b>		<b>14</b>		
1	Целые и рациональные числа	1	умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, рациональное число, иррациональное число, действительное число	
2	Действительные числа	1		
3	Преобразование числовых выражений	1		
4	Проценты	1	умение решать текстовые задачи на проценты	
5	Решение прикладных задач на проценты	1		
6	Решение прикладных задач на проценты	1		
7	Рациональные уравнения	1	умение оперировать понятиями: рациональные уравнения и неравенства; умение решать уравнения и неравенства с помощью различных приемов	
8	Решение рациональных уравнений	1		
9	Решение дробно-рациональных уравнений	1		
10	Рациональные неравенства	1		
11	Решение рациональных неравенств	1		
12	Решение дробно-рациональных неравенств	1		
13	Решение рациональных уравнений и неравенств	1		
14	Контрольная работа №1 по теме «Множества рациональных и действительных чисел. Рациональные уравнения и неравенства»	1		КР

<b>Раздел II. Функции и графики</b>		<b>6</b>	
15	Функция, способы задания функции.	1	умение оперировать понятиями: функция, четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, график функции, обратная функция, степенная функция; взаимно обратные функции; умение строить графики степенной функции
16	Степенная функция	1	
17	Свойства степенных функций с натуральным и целым показателем	1	
18	Построение графиков степенной функции	1	
19	Взаимно обратные функции	1	
20	Контрольная работа №2 по теме «Функции и графики»	1	
<b>Раздел III. Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства</b>		<b>18</b>	
21	Арифметический корень натуральной степени	1	умение оперировать понятием: корень натуральной степени; выполнять вычисление и преобразование выражений, содержащих корень натуральной степени
22	Действия с арифметическими корнями натуральной степени	1	
23	Действия с арифметическими корнями натуральной степени	1	
24	Действия с арифметическими корнями натуральной степени	1	
25	Иррациональные уравнения	1	умение оперировать понятием: иррациональные уравнения и неравенства; решать иррациональные уравнения и неравенства
26	Решение иррациональных уравнений	1	
27	Решение иррациональных уравнений	1	
28	Решение иррациональных уравнений	1	
29	Решение иррациональных уравнений	1	
30	Решение иррациональных уравнений	1	
31	Решение иррациональных уравнений	1	
32	Решение иррациональных уравнений	1	
33	Иррациональные неравенства	1	
34	Решение иррациональных неравенств	1	
35	Решение иррациональных неравенств	1	



36	Решение иррациональных неравенств	1		
37	Решение иррациональных уравнений и неравенств	1		
38	Контрольная работа №3 по теме «Арифметический корень n-ой степени. Иррациональные уравнения и неравенства»	1		КР
<b>Раздел IV. Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения</b>		<b>22</b>		
39	Радиианная мера угла	1	умение оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного числа	
40	Поворот точки вокруг начала координат	1		
41	Определение синуса, косинуса и тангенса	1		
42	Знаки синуса, косинуса и тангенса	1		
43	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	1		
44	Тригонометрические тождества	1		
45	Синус, косинус и тангенс углов $\alpha$ и $-\alpha$	1		
46	Упрощение тригонометрических выражений	1		
47	Формулы сложения	1		
48	Синус, косинус и тангенс двойного угла	1		
49	Формулы приведения	1		
50	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов	1		
51	Вычисление, упрощение тригонометрических выражений	1		
52	Доказательство тригонометрических выражений	1		
53	Уравнение $\cos x = a$	1	умение оперировать понятием: тригонометрические уравнения; умение решать тригонометрические уравнения с помощью различных приемов	
54	Уравнение $\sin x = a$	1		
55	Уравнение $\operatorname{tg} x = a$	1		
56	Решение тригонометрических уравнений	1		
57	Решение тригонометрических уравнений	1		
58	Решение тригонометрических уравнений	1		
59	Решение тригонометрических уравнений	1		



60	Контрольная работа №4 по теме «Формулы тригонометрии. Тригонометрические уравнения»	1		
<b>Раздел V. Последовательности и прогрессии</b>		<b>5</b>		
61	Последовательности. Способы задания последовательностей	1	умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	
62	Арифметическая и геометрическая прогрессии	1		
63	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		
64	Формула сложных процентов	1		
65	Контрольная работа №5 по теме «Последовательности и прогрессии»	1		КР
<b>Раздел VI. Повторение</b>		<b>3</b>		
66	Решение уравнений	1	умение решать уравнения и неравенства; уметь оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс	
67	Решение неравенств	1		
68	Преобразование тригонометрических выражений	1		

Поурочное планирование к учебнику «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия 10-11 классы»,  
Л.С. Атанасян и др.,  
10 класс, 2 ч в неделю, всего 68 ч

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов	КЭС/основные виды деятельности обучающихся	Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур
<b>Раздел I. Введение в стереометрию</b>		<b>10</b>		
1	Предмет стереометрии	1	умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, точка, прямая,	
2	Основные понятия стереометрии	1		
3	Аксиомы стереометрии	1		
4	Аксиомы стереометрии	1		
5	Некоторые следствия из аксиом	1		



6	Решение задач	1	плоскость, пространство; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.	
7	Решение задач	1		
8	Решение задач	1		
9	Контрольная работа №1 по теме «Введение в стереометрию»	1		КР
10	Анализ контрольной работы	1		
<b>Раздел II. Параллельность прямых и плоскостей</b>		<b>12</b>		
11	Параллельные прямые в пространстве	1	умение оперировать понятиями: параллельность прямых и плоскостей, угол между прямыми; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники	
12	Параллельность трех прямых.	1		
13	Параллельность прямой и плоскости	1		
14	Решение задач на параллельность прямых и плоскостей	1		
15	Взаимное расположение прямых в пространстве	1		
16	Угол между двумя прямыми	1		
17	Тетраэдр	1		
18	Параллелепипед	1		
19	Задачи на построение сечений	1		
20	Задачи на построение сечений	1		
21	Контрольная работа №2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей»	1		
22	Анализ контрольной работы	1		КР
<b>Раздел III. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>		<b>12</b>		
23	Перпендикулярные прямые в пространстве	1	умение оперировать понятиями: перпендикулярность прямых и плоскостей, расстояние от точки до плоскости; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; проводить	
24	Решение задач	1		
25	Параллельные прямые, перпендикулярные плоскости	1		
26	Решение задач	1		
27	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1		
28	Решение задач	1		

29	Теорема о прямой, перпендикулярной плоскости	1	доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.	
30	Расстояние от точки до плоскости	1		
31	Теорема о трех перпендикулярах	1		
32	Решение задач	1		
33	Контрольная работа №3 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
34	Анализ контрольной работы	1		
<b>Раздел IV. Угол между прямыми и плоскостями</b>		<b>10</b>		
35	Угол между прямой и плоскостью	1	умение оперировать понятиями: двугранный угол, угол между прямой и плоскостью; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений.	
36	Решение задач	1		
37	Двугранный угол	1		
38	Решение задач	1		
39	Признак перпендикулярности двух плоскостей	1		
40	Решение задач	1		
41	Прямоугольный параллелепипед	1		
42	Решение задач	1		
43	Контрольная работа №4 по теме «Угол между прямыми и плоскостями»	1		КР
44	Анализ контрольной работы	1		
<b>Раздел V. Многогранники</b>		<b>11</b>		
45	Понятие многогранника	1	умение оперировать понятиями: площадь фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида; умение применять свойства геометрических фигур,	
46	Призма	1		
47	Площадь поверхности призмы	1		
48	Решение задач	1		
49	Пирамида	1		
50	Площадь поверхности	1		
51	Решение задач	1		



52	Симметрия в пространстве.	1	самостоятельно формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их.	
56	Правильные многогранники	1		
54	Контрольная работа №5 по теме «Многогранники»	1		КР
55	Анализ контрольной работы	1		
<b>Раздел VI. Объемы многогранников</b>		<b>9</b>		
56	Понятие об объеме	1	умение оперировать понятиями: объем фигуры, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы; умение вычислять объем куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды	
57	Объем прямоугольного параллелепипеда	1		
58	Объем призмы	1		
59	Решение задач на вычисление объема призмы	1		
60	Объем пирамиды	1		
61	Решение задач на вычисление объема пирамиды	1		
62	Решение задач на вычисление объема	1		
63	Контрольная работа №6 по теме «Объемы многогранников»	1		КР
64	Анализ контрольной работы	1		
<b>Раздел VII. Повторение</b>		<b>4</b>		
65	Решение задач на построение сечений	1	умение строить сечение многогранника	
66	Решение задач на вычисление площадей поверхности составных многогранников	1	умение вычислять объем куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, пирамиды; проводить доказательные рассуждения при решении задач	
67	Решение задач на вычисление объема составных многогранников	1		
68	Решение прикладных геометрических задач	1		



**10 класс, 1ч в неделю, всего 34ч**

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов	КЭС/основные виды деятельности обучающихся	Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур
<b>Раздел I. Представление данных и описательная статистика</b>		<b>4</b>		
1	Представление данных	1	<p>умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии</p>	
2	Лабораторная работа №1	1		
3	Описательная статистика	1		
4	Лабораторная работа №2	1		
<b>Раздел II. Случайные опыты и случайные события, опыты с равновозможными элементарными исходами</b>		<b>3</b>		
5	Случайные события	1		

6	Опыты с равновероятными исходами	1	умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
7	Решение прикладных задач	1	
<b>Раздел III. Операции над событиями. Сложение вероятностей</b>		<b>3</b>	
8	Операции над событиями	1	умение применять формулы сложения и умножения вероятностей; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
9	Сложение вероятностей	1	
10	Умножение вероятностей	1	
<b>Раздел IV. Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий</b>		<b>6</b>	
11	Условная вероятность	1	Умение оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулу полной вероятности; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат
12	Вероятность пересечения событий	1	
13	Независимые события	1	
14	Дерево вероятностей	1	
15	Формула полной вероятности	1	
16	Решение прикладных задач	1	
<b>Раздел V. Элементы комбинаторики</b>		<b>4</b>	
17	Перестановки и размещения	1	умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок;
18	Сочетания и их свойства	1	
19	Треугольник Паскаля	1	



20	Бином Ньютона	1	комбинаторные факты и формулы; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат	
<b>Раздел VI. Серия последовательных испытаний</b>		<b>3</b>		
21	Независимые испытания	1	умение оперировать понятиями: независимые события; испытания до первого успеха; умение применять формулу Бернулли; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат	
22	Испытания до первого успеха	1		
23	Лабораторная работа №3	1		
<b>Раздел VII. Случайные величины и распределения</b>		<b>6</b>		
24	Понятие случайной величины	1	умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с	
25	Распределение вероятностей	1		
26	Лабораторная работа №4	1		
27	Математическое ожидание	1		
28	Дисперсия и стандартное отклонение	1		
29	Лабораторная работа №5	1		



			понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях;	
<b>Раздел VIII. Обобщение и систематизация знаний</b>		<b>5</b>		
30	Решение прикладных задач	1	умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат	
31	Решение прикладных задач	1		
32	Решение прикладных задач	1		
33	Решение прикладных задач	1		
34	Решение прикладных задач	1		

**Поурочное планирование**

Поурочное планирование к учебному пособию «Алгебра» Ш. А. Алимов 10-11 класс

3 ч в неделю, всего 102ч

3.

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов	КЭС/основные виды деятельности обучающихся	Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур
	<b>Раздел I</b> <b>Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства</b>	<b>12</b>		
1	Степень с рациональным показателем	1	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем.	
2	Степень с рациональным показателем	1		

3	Свойства степени	1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств		
4	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			
5	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			
6	Преобразование выражений, содержащих рациональные степени	1			
7	Показательные уравнения и неравенства	1			
8	Показательные уравнения и неравенства	1			
9	Показательные уравнения и неравенства	1			
10	Показательные уравнения и неравенства	1			
11	Показательная функция, её свойства и график	1		Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств	КР
12	Контрольная работа №1 по теме: "Степень с рациональным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства"	1			
	<b>Раздел II. Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства</b>	<b>12</b>			
13	Логарифм числа	1	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы		
14	Десятичные и натуральные логарифмы	1			
15	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств		
16	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			
17	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			
18	Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1			
19	Логарифмические уравнения и неравенства	1			
20	Логарифмические уравнения и неравенства	1			
21	Логарифмические уравнения и неравенства	1			
22	Логарифмические уравнения и неравенства	1			



			Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	
23	Логарифмическая функция, её свойства и график	1	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	
24	Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
	<b>Раздел III. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства</b>	<b>9</b>		
25	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств. Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин	
26	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
27	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
28	Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		
29	Примеры тригонометрических неравенств	1		
30	Примеры тригонометрических неравенств	1		
31	Примеры тригонометрических неравенств	1		
32	Примеры тригонометрических неравенств	1		
33	Контрольная работа №2 по теме: "Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения и неравенства. Тригонометрические функции и их графики. Тригонометрические неравенства"	1		

	<b>Раздел IV. Производная. Применение производной</b>	<b>24</b>	
34	Непрерывные функции	1	<p>Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач</p> <p>Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций</p> <p>Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков</p> <p>Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах</p> <p>Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком</p>
35	Метод интервалов для решения неравенств	1	
36	Метод интервалов для решения неравенств	1	
37	Производная функции	1	
38	Производная функции	1	
39	Геометрический и физический смысл производной	1	
40	Геометрический и физический смысл производной	1	
41	Производные элементарных функций	1	
42	Производные элементарных функций	1	
43	Производная суммы, произведения, частного функций	1	
44	Производная суммы, произведения, частного функций	1	
45	Производная суммы, произведения, частного функций	1	
46	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
47	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
48	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
49	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы	1	
50	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
51	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
52	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	
53	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1	

54	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
55	Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке	1		
56	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1		
57	Контрольная работа №3 по теме: "Производная. Применение производной"	1		КР
	<b>Раздел V. Интеграл и его применение</b>	<b>9</b>		
58	Первообразная. Таблица первообразных	1	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона - Лейбница	
59	Первообразная. Таблица первообразных	1		
60	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
61	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
62	Интеграл, геометрический и физический смысл интеграла	1		
63	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
64	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
65	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
66	Вычисление интеграла по формуле Ньютона—Лейбница	1		
	<b>Раздел VI. Системы уравнений.</b>	<b>12</b>		
67	Системы линейных уравнений	1	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств	
68	Системы линейных уравнений	1		
69	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		
70	Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		
71	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		

72	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1	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 Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа	
73	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		
74	Системы и совокупности целых, рациональных, иррациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств	1		
75	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		
76	Использование графиков функций для решения уравнений и систем	1		
77	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни	1		
78	Контрольная работа № 4 по теме: "Интеграл и его применения. Системы уравнений"	1		КР
	<b>Раздел VII. Натуральные и целые числа.</b>	<b>6</b>	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	
79	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
80	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
81	Натуральные и целые числа в задачах из реальной жизни	1		
82	Признаки делимости целых чисел	1		
83	Признаки делимости целых чисел	1		
84	Признаки делимости целых чисел	1		



	<b>Раздел VIII. Повторение, обобщение, систематизация знаний.</b>	<b>18</b>		
85	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1	Находить решения алгебраических уравнений и неравенств	
86	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
87	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
88	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
89	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
90	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Уравнения	1		
91	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
92	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
93	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
94	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Неравенства	1		
95	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		
96	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Системы уравнений	1		
97	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
98	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Функции	1		
99	Итоговая контрольная работа.	1		КР
100	Итоговая контрольная работа.	1		КР



101	Повторение, обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		
102	Повторение, обобщение, систематизация знаний за курс алгебры и начал математического анализа 10-11 классов	1		

**Поурочное планирование к учебному пособию «Геометрия» Л.С. Атанасян 10-11 класс**  
**1 ч в неделю, всего 34ч**

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов	КЭС/основные виды деятельности обучающихся	Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур
	<b>Раздел I Тела вращения</b>	<b>12</b>		
1	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр; площадь поверхности сферы	1	<p>Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность</p> <p>Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)</p> <p>Объяснять способы получения тел вращения</p> <p>Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости</p> <p>Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор</p>	
2	Взаимное расположение сферы и плоскости; касательная плоскость к сфере; площадь сферы	1		
3	Изображение сферы, шара на плоскости. Сечения шара	1		
4	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности	1		
5	Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1		
6	Изображение цилиндра на плоскости. Развёртка цилиндра. Сечения цилиндра (плоскостью,	1		

	параллельной или перпендикулярной оси цилиндра)		<p>Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения</p> <p>Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов</p> <p>Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения</p> <p>Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках</p> <p>Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме</p>		
7	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности	1			
8	Конус: основание и вершина, образующая и ось; площадь боковой и полной поверхности	1			
9	Усеченный конус: образующие и высота; основания и боковая поверхность	1			
10	Изображение конуса на плоскости. Развёртка конуса. Сечения конуса (плоскостью, параллельной основанию, и плоскостью, проходящей через вершину)	1			
11	Комбинация тел вращения и многогранников	1			
12	Многогранник, описанный около сферы; сфера, вписанная в многогранник или в тело вращения	1			
	<b>Раздел II. Объемы тел</b>	<b>5</b>			
13	Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел	1		<p>Вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул</p> <p>Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел</p>	
14	Объем цилиндра, конуса	1			
15	Объем шара и площадь сферы	1			
16	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел	1			
17	Контрольная работа № 1 по теме: «Тела вращения» и «Объемы тел»	1			КР
	<b>Раздел III. Векторы и координаты в пространстве</b>	<b>10</b>			
18	Вектор на плоскости и в пространстве	1	Оперировать понятием: вектор в пространстве		
19	Сложение и вычитание векторов	1			
20	Умножение вектора на число	1			

21	Разложение вектора по трём некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда	1	<p>Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают</p> <p>Применять правило параллелепипеда при сложении векторов</p> <p>Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы</p> <p>Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам</p> <p>Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат</p> <p>Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода</p>	
22	Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами	1		
23	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач	1		
24	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Простейшие задачи в координатах	1		
25	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов	1		
26	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	1		
27	Контрольная работа № 2 по теме: «Векторы и координаты в пространстве»			КР
	<b>Раздел IV. Повторение, обобщение, систематизация знаний</b>	<b>7</b>		
28	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1	<p>Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач</p> <p>Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач</p>	
29	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса планиметрии	1		
30	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1		



31	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Задачи планиметрии и методы их решения	1	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	
32	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Основные фигуры, факты, теоремы курса стереометрии	1		
33	Итоговая контрольная работа	1		КР
34	Повторение, обобщение, систематизация знаний	1		

**Поурочное планирование к учебному пособию «Вероятность и статистика» Е.А. Бунимович 11 класс  
1 ч в неделю, всего 34ч**

№ п/п	Разделы, темы	Кол-во часов	КЭС/основные виды деятельности обучающихся	Форма контроля с указанием времени, отводимого на проведение оценочных процедур
1	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов	
2	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности	1		

	случайных событий. Серии независимых испытаний		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	
3	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями	
4	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей	
	<b>Раздел I Математическое ожидание случайной величины</b>	<b>4</b>		
5	Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению	
6	Математическое ожидание суммы случайных величин	1		
7	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1		
8	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1		
	<b>Раздел II. Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины</b>	<b>4</b>		
9	Дисперсия и стандартное отклонение	1	Иметь представление о дисперсии и стандартном отклонении	
10	Дисперсия и стандартное отклонение	1		
11	Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1		
12	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		
	<b>Раздел III. Закон больших чисел</b>	<b>3</b>		

13	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1	Иметь представление о законе больших чисел	
14	Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1		
15	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		ПР
16	Итоговая контрольная работа	1		КР
	<b>Раздел IV. Непрерывные случайные величины(распределение)</b>	<b>2</b>	Иметь представление о непрерывных случайных величин	
17	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1		
18	Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности распределения. Равномерное распределение и его свойства	1		
	<b>Раздел V. Нормальное распределение</b>	<b>2</b>		
19	Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1	Иметь представление о нормальном распределении	
20	Практическая работа с использованием электронных таблиц	1		ПР
	<b>Раздел VI. Повторение, обобщение, систематизация знаний</b>	<b>19</b>		
21	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Описательная статистика	1	Решать основные типы задач по теории вероятности	
22	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Описательная статистика	1		
23	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1		



24	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Опыты с равновероятными элементарными событиями	1		
25	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
26	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
27	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
28	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
29	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1		
30	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1		
31	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1		



32	Повторение, обобщение, систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1		
33	Итоговая контрольная работа	1		КР
34	Повторение, обобщение, систематизация знаний			

**3. Перечень (кодификатор) распределённых по классам проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания**

**Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы (10 класс)**

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: рациональное и действительное число, обыкновенная и десятичная дробь, проценты
1.2	Выполнять арифметические операции с рациональными и действительными числами
1.3	Выполнять приближенные вычисления, используя правила округления, делать прикидку и оценку результата вычислений
1.4	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
1.5	Оперировать понятиями: синус, косинус и тангенс произвольного угла; использовать запись произвольного угла через обратные тригонометрические функции

2	Уравнения и неравенства
2.1	Оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, целое, рациональное, иррациональное уравнение, неравенство, тригонометрическое уравнение
2.2	Выполнять преобразования тригонометрических выражений и решать тригонометрические уравнения
2.3	Выполнять преобразования целых, рациональных и иррациональных выражений и решать основные типы целых, рациональных и иррациональных уравнений и неравенств
2.4	Применять уравнения и неравенства для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
2.5	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: функция, способы задания функции, область определения и множество значений функции, график функции, взаимно обратные функции
3.2	Оперировать понятиями: четность и нечетность функции, нули функции, промежутки знакопостоянства
3.3	Использовать графики функций для решения уравнений
3.4	Строить и читать графики линейной функции, квадратичной функции, степенной функции с целым показателем
3.5	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни, выражать формулами зависимости между величинами
4	Начала математического анализа
4.1	Оперировать понятиями: последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессии

4.2	Оперировать понятиями: бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии
4.3	Задавать последовательности различными способами
4.4	Использовать свойства последовательностей и прогрессий для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Оперировать понятиями: множество, операции над множествами
5.2	Использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.3	Оперировать понятиями: определение, теорема, следствие, доказательство
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Читать и строить таблицы и диаграммы
6.2	Оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее, наименьшее значение, размах массива числовых данных
6.3	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
6.4	Находить и формулировать события: пересечение и объединение данных событий, событие, противоположное данному событию; пользоваться диаграммами Эйлера и формулой сложения вероятностей при решении задач
6.5	Оперировать понятиями: условная вероятность, независимые события; находить вероятности с помощью правила умножения, с помощью дерева случайного опыта

6.6	Применять комбинаторное правило умножения при решении задач
6.7	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
6.8	Оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения
7	Геометрия
7.1	Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость
7.2	Применять аксиомы стереометрии и следствия из них при решении геометрических задач
7.3	Оперировать понятиями: параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей
7.4	Классифицировать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве
7.5	Оперировать понятиями: двугранный угол, грани двугранного угла, ребро двугранного угла, линейный угол двугранного угла, градусная мера двугранного угла
7.6	Оперировать понятиями: многогранник, выпуклый и невыпуклый многогранник, элементы многогранника, правильный многогранник
7.7	Распознавать основные виды многогранников (пирамида, призма, прямоугольный параллелепипед, куб)
7.8	Классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации (выпуклые и невыпуклые многогранники, правильные многогранники, прямые и наклонные призмы, параллелепипеды)
7.9	Оперировать понятиями: секущая плоскость, сечение многогранников
7.10	Объяснять принципы построения сечений многогранников, используя метод следов
7.11	Строить сечения многогранников методом следов, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид

	сверху, сбоку, снизу
7.12	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
7.13	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
7.14	Вычислять объемы и площади поверхностей многогранников (призма, пирамида) с применением формул, вычислять соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных многогранников
7.15	Оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры
7.16	Извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
7.17	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
7.18	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
7.19	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
7.20	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

Проверяемые элементы содержания (10 класс)



Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	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
1.2	Действительные числа. Рациональные и иррациональные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.3	Степень с целым показателем. Стандартная форма записи действительного числа. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных
1.4	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
2	Уравнения и неравенства
2.1	Тождества и тождественные преобразования
2.2	Преобразование тригонометрических выражений. Основные тригонометрические формулы
2.3	Уравнение, корень уравнения. Неравенство, решение неравенства. Метод интервалов
2.4	Решение целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств
2.5	Решение иррациональных уравнений и неравенств
2.6	Решение тригонометрических уравнений



2.7	Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Четные и нечетные функции
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня n-ой степени
3.4	Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента
4	Начала математического анализа
4.1	Последовательности, способы задания последовательностей. Монотонные последовательности
4.2	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера
5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов
5.2	Определение, теорема, следствие, доказательство
6	Теория вероятностей и статистика
6.1	Представление данных с помощью таблиц и диаграмм. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия и стандартное отклонение числовых наборов
6.2	Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты

	и вероятности событий. Случайные опыты с равновозможными элементарными событиями. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями
6.3	Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей
6.4	Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Независимые события
6.5	Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона
6.6	Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Серия независимых испытаний Бернулли
6.7	Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное
7	Геометрия
7.1	Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них
7.2	Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трех 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
7.3	Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Перпендикуляр и наклонные: расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости, проекция фигуры на плоскость. Перпендикулярность плоскостей: признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о трех перпендикулярах
7.4	Понятие многогранника, основные элементы многогранника, выпуклые и невыпуклые многогранники, развертка 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 усеченная 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
7.5	Симметрия в пространстве: симметрия относительно точки, прямой, плоскости. Элементы симметрии в пирамидах, параллелепипедах, правильных многогранниках
7.6	Вычисление элементов многогранников: ребра, 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 усеченной пирамиды. Понятие об объеме. Объем пирамиды, призмы
7.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел

### Проверяемые требования к результатам освоения основной образовательной программы (11 класс)

Код проверяемого результата	Проверяемые предметные результаты освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	Числа и вычисления
1.1	Оперировать понятиями: натуральное, целое число; использовать признаки делимости целых чисел, разложение числа на простые множители для решения задач
1.2	Оперировать понятием: степень с рациональным показателем
1.3	Оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы

2	Уравнения и неравенства
2.1	Применять свойства степени для преобразования выражений, оперировать понятиями: показательное уравнение и неравенство; решать основные типы показательных уравнений и неравенств
2.2	Выполнять преобразования выражений, содержащих логарифмы; оперировать понятиями: логарифмическое уравнение и неравенство; решать основные типы логарифмических уравнений и неравенств
2.3	Находить решения простейших тригонометрических неравенств
2.4	Оперировать понятиями: система линейных уравнений и ее решение; использовать систему линейных уравнений для решения практических задач
2.5	Находить решения простейших систем и совокупностей рациональных уравнений и неравенств
2.6	Моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры
3	Функции и графики
3.1	Оперировать понятиями: периодическая функция, промежутки монотонности функции, точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке; использовать их для исследования функции, заданной графиком
3.2	Оперировать понятиями: графики показательной, логарифмической и тригонометрических функций; изображать их на координатной плоскости и использовать для решения уравнений и неравенств
3.3	Изображать на координатной плоскости графики линейных уравнений и использовать их для решения системы линейных уравнений
3.4	Использовать графики функций для исследования процессов и зависимостей из других учебных дисциплин
4	Начала математического анализа

4.1	Оперировать понятиями: непрерывная функция, производная функции; использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач
4.2	Находить производные элементарных функций, вычислять производные суммы, произведения, частного функций
4.3	Использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы, применять результаты исследования к построению графиков
4.4	Использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах
4.5	Оперировать понятиями: первообразная и интеграл; понимать геометрический и физический смысл интеграла
4.6	Находить первообразные элементарных функций, вычислять интеграл по формуле Ньютона - Лейбница
4.7	Решать прикладные задачи, в том числе социально-экономического и физического характера, средствами математического анализа
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	Сравнивать вероятности значений случайной величины по распределению или с помощью диаграмм
5.2	Оперировать понятием математического ожидания, приводить примеры того, как применяется математическое ожидание случайной величины, находить математическое ожидание по данному распределению
5.3	Иметь представление о законе больших чисел
5.4	Иметь представление о нормальном распределении
6	Геометрия
6.1	Оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, цилиндр, коническая поверхность, образующие конической поверхности, конус, сферическая поверхность



6.2	Распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар)
6.3	Объяснять способы получения тел вращения
6.4	Классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости
6.5	Оперировать понятиями: шаровой сегмент, основание сегмента, высота сегмента, шаровой слой, основание шарового слоя, высота шарового слоя, шаровой сектор
6.6	Вычислять объемы и площади поверхностей тел вращения, геометрических тел с применением формул
6.7	Оперировать понятиями: многогранник, вписанный в сферу и описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник или тело вращения
6.8	Вычислять соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел
6.9	Изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов
6.10	Выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; строить сечения тел вращения
6.11	Извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках
6.12	Применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной форме
6.13	Оперировать понятием: вектор в пространстве
6.14	Выполнять действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, объяснять, какими свойствами они обладают
6.15	Применять правило параллелепипеда при сложении векторов

6.16	Оперировать понятиями: декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные и компланарные векторы
6.17	Находить сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам
6.18	Задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат
6.19	Решать простейшие геометрические задачи на применение векторно-координатного метода
6.20	Решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам, применяя известные методы при решении стандартных математических задач
6.21	Применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач
6.22	Приводить примеры математических закономерностей в природе и жизни, распознавать проявление законов геометрии в искусстве
6.23	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

### Проверяемые элементы содержания (11 класс)

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Степень с рациональным показателем. Свойства степени



ТОЧКА БУДУЩЕГО

Частное общеобразовательное учреждение  
«Образовательный комплекс «Точка будущего»

1.3	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
2	Уравнения и неравенства
2.1	Преобразование выражений, содержащих логарифмы
2.2	Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем
2.3	Примеры тригонометрических неравенств
2.4	Показательные уравнения и неравенства
2.5	Логарифмические уравнения и неравенства
2.6	Системы линейных уравнений. Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений
2.7	Системы и совокупности рациональных уравнений и неравенств
2.8	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
3	Функции и графики
3.1	Функция. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.2	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.3	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.4	Использование графиков функций для решения уравнений и линейных систем
3.5	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни



4	Начала математического анализа
4.1	Непрерывные функции. Метод интервалов для решения неравенств
4.2	Производная функции. Геометрический и физический смысл производной
4.3	Производные элементарных функций. Формулы нахождения производной суммы, произведения и частного функций
4.4	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.5	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком
4.6	Первообразная. Таблица первообразных
4.7	Интеграл, его геометрический и физический смысл. Вычисление интеграла по формуле Ньютона - Лейбница
5	Теория вероятностей и статистика
5.1	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
5.2	Закон больших чисел и его роль в науке, природе и обществе. Выборочный метод исследований
5.3	Примеры непрерывных случайных величин. Понятие о плотности распределения. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Понятие о нормальном распределении
6	Геометрия

6.1	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности, ось цилиндрической поверхности. Цилиндр: основания и боковая поверхность, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности
6.2	Коническая поверхность, образующие конической поверхности, ось и вершина конической поверхности. Конус: основание и вершина, образующая и ось, площадь боковой и полной поверхности. Усеченный конус: образующие и высота, основания и боковая поверхность
6.3	Сфера и шар: центр, радиус, диаметр, площадь поверхности сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере, площадь сферы
6.4	Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса
6.5	Комбинации тел вращения и многогранников. Многогранник, описанный около сферы, сфера, вписанная в многогранник, или тело вращения
6.6	Понятие об объеме. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем цилиндра, конуса. Объем шара и площадь сферы
6.7	Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей, объемами подобных тел
6.8	Сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара
6.9	Вектор на плоскости и в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам. Правило параллелепипеда. Решение задач, связанных с применением правил действий с векторами
6.10	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

Для проведения единого государственного экзамена по математике (далее - ЕГЭ по математике) используется перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания. При проведении ЕГЭ по математике базового уровня из перечня (кодификатора) выбираются позиции, соответствующие федеральной рабочей

программе по математике (базовый уровень)

**4. Перечень (кодификатор) проверяемых требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования и элементов содержания**

**Проверяемые на ЕГЭ по математике требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования**

Код проверяемого требования	Проверяемые требования к предметным результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования
1	<p>Владение методами доказательств, алгоритмами решения задач; умение формулировать и оперировать понятиями: определение, аксиома, теорема, следствие, свойство, признак, доказательство, равносильные формулировки; применять их; умение формулировать обратное и противоположное утверждение, приводить примеры и контрпримеры, использовать метод математической индукции; проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений; умение оперировать понятиями: множество, подмножество, операции над множествами; умение использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных процессов и явлений и при решении задач, в том числе из других учебных предметов; умение оперировать понятиями: граф, связный граф, дерево, цикл, граф на плоскости; умение задавать и описывать графы различными способами; использовать графы при решении задач</p>
2	<p>Умение оперировать понятиями: натуральное число, целое число, степень с целым показателем, корень натуральной степени, степень с рациональным показателем, степень с действительным показателем, логарифм числа, синус, косинус и тангенс произвольного числа, остаток по модулю, рациональное число, иррациональное число, множества натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; умение использовать признаки делимости, наименьший общий делитель и наименьшее общее кратное, алгоритм Евклида при решении задач; знакомство с различными позиционными системами счисления; умение выполнять вычисление значений и преобразования выражений со степенями и логарифмами, преобразования дробно-рациональных выражений; умение оперировать понятиями: последовательность, арифметическая прогрессия, геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия; умение задавать последовательности, в том числе с помощью рекуррентных формул; умение оперировать понятиями: комплексное число, сопряженные комплексные числа, модуль и аргумент комплексного числа, форма записи комплексных чисел (геометрическая, тригонометрическая и алгебраическая); уметь производить арифметические действия с комплексными числами; приводить примеры использования комплексных чисел; оперировать понятиями: матрица <math>2 \times 2</math> и <math>3 \times 3</math>, определитель матрицы,</p>

	геометрический смысл определителя
3	Умение оперировать понятиями: рациональные, иррациональные, показательные, степенные, логарифмические, тригонометрические уравнения и неравенства, их системы; умение оперировать понятиями: тождество, тождественное преобразование, уравнение, неравенство, система уравнений и неравенств, равносильность уравнений, неравенств и систем; умение решать уравнения, неравенства и системы с помощью различных приемов; решать уравнения, неравенства и системы с параметром; применять уравнения, неравенства, их системы для решения математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни
4	Умение оперировать понятиями: функция, четность функции, периодичность функции, ограниченность функции, монотонность функции, экстремум функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке, непрерывная функция, асимптоты графика функции, первая и вторая производная функции, геометрический и физический смысл производной, первообразная, определенный интеграл; умение находить асимптоты графика функции; умение вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции функций, находить уравнение касательной к графику функции; умение находить производные элементарных функций; умение использовать производную для исследования функций, находить наибольшие и наименьшие значения функций; строить графики многочленов с использованием аппарата математического анализа; применять производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических и физических задачах; находить площади и объемы фигур с помощью интеграла; приводить примеры математического моделирования с помощью дифференциальных уравнений
5	Умение оперировать понятиями: график функции, обратная функция, композиция функций, линейная функция, квадратичная функция, рациональная функция, степенная функция, тригонометрические функции, обратные тригонометрические функции, показательная и логарифмическая функции; умение строить графики изученных функций, выполнять преобразования графиков функций, использовать графики для изучения процессов и зависимостей, при решении задач из других учебных предметов и задач из реальной жизни; выражать формулами зависимости между величинами; использовать свойства и графики функций для решения уравнений, неравенств и задач с параметрами; изображать на координатной плоскости множества решений уравнений, неравенств и их систем
6	Умение решать текстовые задачи разных типов (в том числе на проценты, доли и части, на движение, работу, стоимость товаров и услуг, налоги, задачи из области управления личными и семейными финансами); составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать полученное решение и оценивать правдоподобность результатов; умение моделировать реальные ситуации на языке математики; составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат

7	<p>Умение оперировать понятиями: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числового набора; умение извлекать, интерпретировать информацию, представленную в таблицах, на диаграммах, графиках, отражающую свойства реальных процессов и явлений; представлять информацию с помощью таблиц и диаграмм; исследовать статистические данные, в том числе с применением графических методов и электронных средств; графически исследовать совместные наблюдения с помощью диаграмм рассеивания и линейной регрессии</p>
8	<p>Умение оперировать понятиями: случайный опыт и случайное событие, вероятность случайного события; умение вычислять вероятность с использованием графических методов; применять формулы сложения и умножения вероятностей, формулу полной вероятности, формулу Бернулли, комбинаторные факты и формулы; оценивать вероятности реальных событий; умение оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, математическое ожидание, дисперсия и стандартное отклонение случайной величины, функции распределения и плотности равномерного, показательного и нормального распределений; умение использовать свойства изученных распределений для решения задач; знакомство с понятиями: закон больших чисел, методы выборочных исследований; умение приводить примеры проявления закона больших чисел в природных и общественных явлениях; умение оперировать понятиями: сочетание, перестановка, число сочетаний, число перестановок; бином Ньютона; умение применять комбинаторные факты и рассуждения для решения задач; оценивать вероятности реальных событий; составлять вероятностную модель и интерпретировать полученный результат</p>
9	<p>Умение оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость, пространство, отрезок, луч, величина угла, плоский угол, двугранный угол, трехгранный угол, скрещивающиеся прямые, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, угол между прямыми, угол между прямой и плоскостью, угол между плоскостями, расстояние от точки до плоскости, расстояние между прямыми, расстояние между плоскостями; умение использовать при решении задач изученные факты и теоремы планиметрии; умение оценивать размеры объектов окружающего мира; строить математические модели с помощью геометрических понятий и величин, решать связанные с ними практические задачи</p>
10	<p>Умение оперировать понятиями: площадь фигуры, объем фигуры, многогранник, правильный многогранник, сечение многогранника, куб, параллелепипед, призма, пирамида, фигура и поверхность вращения, цилиндр, конус, шар, сфера, площадь сферы, площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара, развертка поверхности, сечения конуса и цилиндра, параллельные оси или основанию, сечение шара, плоскость, касающаяся сферы, цилиндра, конуса; умение строить сечение многогранника, изображать многогранники, фигуры и поверхности вращения, их сечения, в том числе с помощью электронных средств; умение применять свойства геометрических фигур, самостоятельно</p>

	формулировать определения изучаемых фигур, выдвигать гипотезы о свойствах и признаках геометрических фигур, обосновывать или опровергать их; умение проводить классификацию фигур по различным признакам, выполнять необходимые дополнительные построения
11	Умение оперировать понятиями: движение в пространстве, параллельный перенос, симметрия на плоскости и в пространстве, поворот, преобразование подобия, подобные фигуры; умение распознавать равные и подобные фигуры, в том числе в природе, искусстве, архитектуре; использовать геометрические отношения при решении задач; находить геометрические величины (длина, угол, площадь, объем) при решении задач из других учебных предметов и из реальной жизни; умение вычислять геометрические величины (длина, угол, площадь, объем, площадь поверхности), используя изученные формулы и методы, в том числе: площадь поверхности пирамиды, призмы, конуса, цилиндра, площадь сферы; объем куба, прямоугольного параллелепипеда, пирамиды, призмы, цилиндра, конуса, шара; умение находить отношение объемов подобных фигур
12	Умение оперировать понятиями: прямоугольная система координат, вектор, координаты точки, координаты вектора, сумма векторов, произведение вектора на число, разложение вектора по базису, скалярное произведение, векторное произведение, угол между векторами; умение использовать векторный и координатный метод для решения геометрических задач и задач других учебных предметов
13	Умение выбирать подходящий метод для решения задачи; понимание значимости математики в изучении природных и общественных процессов и явлений; умение распознавать проявление законов математики в искусстве, умение приводить примеры математических открытий российской и мировой математической науки

#### Перечень элементов содержания, проверяемых на ЕГЭ по математике

Код	Проверяемый элемент содержания
1	Числа и вычисления
1.1	Натуральные и целые числа. Признаки делимости целых чисел
1.2	Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби



1.3	Арифметический корень натуральной степени. Действия с арифметическими корнями натуральной степени
1.4	Степень с целым показателем. Степень с рациональным показателем. Свойства степени
1.5	Синус, косинус и тангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус, арктангенс числового аргумента
1.6	Логарифм числа. Десятичные и натуральные логарифмы
1.7	Действительные числа. Арифметические операции с действительными числами. Приближенные вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений
1.8	Преобразование выражений
1.9	Комплексные числа
2	Уравнения и неравенства
2.1	Целые и дробно-рациональные уравнения
2.2	Иррациональные уравнения
2.3	Тригонометрические уравнения
2.4	Показательные и логарифмические уравнения
2.5	Целые и дробно-рациональные неравенства
2.6	Иррациональные неравенства
2.7	Показательные и логарифмические неравенства
2.8	Тригонометрические неравенства

2.9	Системы и совокупности уравнений и неравенств
2.10	Уравнения, неравенства и системы с параметрами
2.11	Матрица системы линейных уравнений. Определитель матрицы
3	Функции и графики
3.1	Функция, способы задания функции. График функции. Взаимно обратные функции. Четные и нечетные функции. Периодические функции
3.2	Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке
3.3	Степенная функция с натуральным и целым показателем. Ее свойства и график. Свойства и график корня $n$ -ой степени
3.4	Тригонометрические функции, их свойства и графики
3.5	Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики
3.6	Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций, непрерывных на отрезке
3.7	Последовательности, способы задания последовательностей
3.8	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Формула сложных процентов
4	Начала математического анализа
4.1	Производная функции. Производные элементарных функций
4.2	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значения функции на отрезке
4.3	Первообразная. Интеграл



5	Множества и логика
5.1	Множество, операции над множествами. Диаграммы Эйлера - Венна
5.2	Логика
6	Вероятность и статистика
6.1	Описательная статистика
6.2	Вероятность
6.3	Комбинаторика
7	Геометрия
7.1	Фигуры на плоскости
7.2	Прямые и плоскости в пространстве
7.3	Многогранники
7.4	Тела и поверхности вращения
7.5	Координаты и векторы

