

СРЕДНЕЕ ОБЩЕЕ ОБРАЗОВАНИЕ

М. И. БАШМАКОВ

МАТЕМАТИКА

(базовый уровень)

Программа для 10—11 классов



Москва
Издательский центр «Академия»
2014

УДК 51(075)
ББК 74.262.21я721
Б336

Башмаков М. И.

Б336 Математика (базовый уровень) : программа для 10—11 классов : среднее общее образование / М. И. Башмаков. — М. : Издательский центр «Академия», 2014. — 56 с.

УДК 51(075)
ББК 74.262.21я721

*Оригинал-макет данного издания является собственностью
Издательского центра «Академия», и его воспроизведение любым
способом без согласия правообладателя запрещается*

© Башмаков М. И., 2014
© Образовательно-издательский центр «Академия», 2014
© Оформление. Издательский центр «Академия», 2014

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

ЦЕЛЕВЫЕ УСТАНОВКИ И ЗАДАЧИ ШКОЛЬНОГО МАТЕМАТИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

Общие цели среднего (полного) общего образования заданы соответствующим Федеральным государственным образовательным стандартом (далее ФГОС) в форме задачи становления личностных характеристик выпускника. Среди них ведущими для нашего учебного предмета являются следующие:

- владение основами научных методов познания окружающего мира;
- сформированность мотивации к творчеству и инновационной деятельности;
- креативность, способность к активному и целенаправленному познанию мира, осознание ценности образования и науки, труда и творчества для человека и общества.

Дадим более развернутую конкретизацию общих целей применительно к целевым установкам школьного математического образования.

Традиционно на цели математического образования сложилось три точки зрения. Условно их можно связать с тремя аспектами в системе обучения: прагматическим, развивающим и воспитательным.

Прагматический аспект четко выражен в программе по математике, которая действовала вплоть до 80-х годов прошлого века: «Основная задача обучения математике в общеобразовательной средней школе — обеспечить прочное, сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых в повседневной жизни и трудовой деятельности каждому члену современного общества, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения образования». Эта сторона обучения математике сохраняет свое значение и в настоящее время, что конкретно отражается в предметных требованиях к результатам изучения математики.

Усиление внимания к *развивающему* аспекту образования отчетливо прозвучало в Концепции общего среднего образования, принятой Всесоюзным педагогическим съездом в 1988 г.: «Глав-

ная цель средней общеобразовательной школы — способствовать умственному, нравственному, эмоциональному и физическому развитию личности, всемерно раскрывать ее творческие возможности».

Усиление внимания к *воспитательному* аспекту основано на гуманистических принципах личностно ориентированного подхода, развиваемого современной психологией. Один из основоположников гуманистической психологии К. Роджерс писал, что «помочь людям быть личностями — это значительно более важно, чем помочь им стать математиками».

В применении к постановке задач математического образования эта же мысль была очень ярко сформулирована в Рекомендациях XIX Международной конференции по народному образованию, состоявшейся в 1956 г. в Женеве: «В средней школе следует достигнуть в возможно большей мере воспитательных целей изучения математики, относящихся к интеллектуальной деятельности и формированию характера. Эти цели сводятся к процессам логического мышления, к рациональным качествам мысли и ее выражения, к духу наблюдения, пространственным и абстрактным представлениям, к интуиции и воображению в обличественной области, к развитию внимания и способности сосредоточиться, к воспитанию настойчивости и привычки работать упорядоченно и, наконец, к формированию научного духа...».

Развивающие и воспитательные аспекты изучения математики раскрываются в требованиях к личностным и метапредметным результатам обучения.

Предлагаемый настоящей программой курс математики для старшей школы принимает все три направления целевых установок математического образования, отражающие накопленный отечественный опыт. Учитывая одновременно складывающуюся тенденцию к усилению роли развивающих и воспитательных аспектов обучения, программа ставит задачу обеспечения учебного процесса новыми дидактическими средствами, которые позволят ученику и учителю найти конкретные способы использования математики для достижения метапредметных и личностных результатов, предусмотренных ФГОС.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА КУРСА МАТЕМАТИКИ ДЛЯ СТАРШЕЙ ШКОЛЫ

Этот раздел программы описывает общий вклад данного учебного предмета в реализацию поставленных целей изучения математики в старшей школе. Для анализа этого вклада мы исходим из разработанной нами системы параметров.

Первая группа этих параметров характеризует объем научных знаний и объединяет более традиционные критерии результативности обучения, которые можно связать с образовательной, обучающей функцией предмета. Разработка этой группы параметров проведена в соответствии с основными содержательными линиями обучения математике:

1. Вычисление и тождественные преобразования.
2. Функции и графики.
3. Уравнения и неравенства.
4. Фигуры и тела.
5. Измерения величин и геометрические преобразования.
6. Анализ числовых данных. Статистика и вероятность.

При анализе результативности следует обратить внимание на такие параметры, как:

- 1) широта и качество знаний по содержательным линиям обучения;
- 2) динамика индивидуального усвоения знаний;
- 3) глубина знаний в выбранном разделе.

Вторая группа параметров характеризует общее развитие личности ученика, раскрывает развивающую функцию обучения. Мы выделили в эту группу такие параметры: алгоритмическая деятельность, развитие логико-дедуктивного мышления, развитие визуально-образного мышления (пространственных, геометрических и графических представлений), математическая речь и символика. Эта группа характеризует способность совершать сложные умственные действия (анализ, синтез, обобщение, конкретизация, установление аналогий и т. п.).

Третья группа параметров представляет собой продуктивную деятельность учащегося. Она наиболее сложна по своей структуре, так как тесно связана с двумя предыдущими. Выделение этой группы мы считаем принципиально важным, так как она ориентирует учителя на некоторые стороны развития ученика, внимание к которым значительно ослаблено.

Эту группу можно условно разделить на две подгруппы. Одна из них выделяет параметры, относящиеся к прикладной направленности мышления: построение математических моделей, организация вычислений, исследование результата и т. п. Вторая подгруппа выделяет параметры, относящиеся к развитию творческих способностей: самостоятельности, индивидуальных сторон личности учащегося. Эта подгруппа тесно связана с воспитательной функцией обучения. Например, сюда относятся умения организовать самообразование, самостоятельно пользоваться литературой, развивать творческие навыки, сообразительность и т. д.

В совокупности параметры вклада математики в реализацию целей обучения можно представить в виде схемы (с. 6).

Параметры вклада математики в реализацию целей обучения



МЕСТО УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА В УЧЕБНОМ ПЛАНЕ

Предлагаемый курс предназначен для образовательных учреждений, реализующих программу среднего (полного) общего образования. Соответствующий ФГОС предусматривает нормативный срок освоения программы — 2 года и рассматривает курс «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» в качестве обязательного для включения во все учебные планы.

ФГОС указывает, что обсуждаемый нами предмет может изучаться на двух уровнях — базовом и углубленном. Подчеркнем, что это разделение относится не к самому учебному предмету, а к уровню его изучения.

Выбор уровня является прерогативой образовательного учреждения. Предлагаемая программа ориентирована на изучение математики на базовом уровне. Это сказывается на содержательных и стилевых характеристиках учебных материалов (учебников, сборников задач, материалов на электронных носителях), которыми обеспечен настоящий курс.

Однако программа предусматривает возможность в индивидуальном порядке перейти с базового уровня овладения предметом на углубленный за счет:

- обсуждения необходимости доказательств и возможности получения дедуктивным путем новых результатов;
- разбора нестандартных методов решения задач;
- включения исследовательских работ, позволяющих на разном уровне проводить моделирование реальных ситуаций и давать интерпретацию полученного результата;
- расширения спектра заданий, требующих применения математического анализа, более полного исследования функций;
- расширения спектра доступных вероятностных моделей.

Таким образом, сохраняя содержательную характеристику курса, программа может быть реализована как на базовом, так и на углубленном уровне во всех ее частях, за исключением тематического планирования, которое должно быть расширено при переходе с базового уровня на углубленный.

РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

ФГОС предусматривает три направления результативности изучения учебного предмета — личностное, метапредметное и предметное.

Требования к *личностным результатам* являются общепредметными и не могут быть изменены в учебной программе кон-

кретного предмета. В своей программе мы их полностью принимаем и ориентируем создание учебных материалов на включение конкретных образцов, позволяющих учителю и ученику раскрыть смысл изучаемого теоретического материала и важность используемых учебных действий для личностного развития.

Имеет смысл подчеркнуть требование Федерального государственного образовательного стандарта развить готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни, а также сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности.

В этом направлении математика располагает богатыми возможностями. Программа предусматривает обеспечение обучения математике заданиями, вызывающими потребность в самообразовании и развивающими соответствующие способности. Важной чертой курса является его встраивание в систему непрерывного математического образования за счет выбора понятийного аппарата и стилового разнообразия учебной деятельности.

Требования ФГОС к *метапредметным результатам* обучения также имеют общепредметный характер. Однако математика располагает существенным арсеналом для их реализации. В нашей программе они структурированы в виде параметров, характеризующих общее развитие и продуктивную деятельность, основанную на развитии творческих способностей и прикладной направленности мышления (см. раздел «Общая характеристика курса математики для старшей школы», с. 4).

Предметные результаты изучения курса математики на базовом уровне должны отражать:

1) сформированность представлений о математике как части мировой культуры, о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;

2) сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;

3) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;

4) владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование гото-

вых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;

5) сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;

6) владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;

7) сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; сформированность умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;

8) владение навыками использования готовых компьютерных программ при решении задач.

Ориентационные установки нашей программы соответствуют требованиям Федерального государственного образовательного стандарта.

1. Учебник, написанный в соответствии с программой, содержит ряд исторических бесед, которые дают информацию о месте математики в современной цивилизации.

2. Важнейшие понятия (число, функция, производная, интеграл и т. д.) вводятся на основе анализа тех явлений, для описания которых они применяются.

3. Все главы учебника содержат фрагменты теории, требующие содержательных доказательств. Предлагается широкий спектр задач на доказательство.

4. Решение уравнений основных типов ориентируется не столько на получение правильного ответа, сколько на поиск различных способов их решения. Поощряется их сведение к простейшим уравнениям, для нахождения корней которых можно использовать компьютерные методы.

5. Идеи и методы математического анализа представляются как важнейшие достижения человеческой культуры.

6. Главы по геометрии ориентированы на связь различных «языков» для получения результатов — визуального, логического, вычислительного.

7. Запас примеров из комбинаторики значительно расширен.

8. Даются ссылки на использование готовых электронных материалов и программ.

УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Изучение курса по настоящей программе предполагает использование учебно-методического комплекта (УМК), подготовленного под руководством автора программы.

В УМК «Математика» для старшей школы входят учебники для 10 и 11 классов, сборники задач и книги для учителя.

Учебники имеют явно выраженную модульную структуру. Они разбиты на главы в соответствии с рекомендованной программой.

Учебник 10 класса содержит шесть глав:

1. Корни, степени и логарифмы.
2. Прямые и плоскости в пространстве.
3. Комбинаторика.
4. Координаты и векторы.
5. Основы тригонометрии.
6. Функции и графики.

Учебник 11 класса также содержит шесть глав:

1. Геометрические тела.
2. Тригонометрические функции.
3. Начала математического анализа.
4. Измерения в геометрии.
5. Теория вероятностей.
6. Уравнения и неравенства.

Каждая глава имеет схожую модульную структуру. Она включает:

- основные понятия, которые вводятся предельно лаконично;
- модуль примеров, который играет роль не просто иллюстраций к основным понятиям, а имеет самостоятельное значение;
- текст доказательств и комментариев, который позволяет гибко организовать логическую составляющую курса;
- блок учебных заданий, которые определяют минимальный набор заданий для выполнения основных требований по достижению необходимого уровня подготовки.

Более подробно особенности модульной структуры каждой главы пояснены в книге для учителя.

Основное преимущество модульной структуры, кроме заметного сокращения объема учебника, состоит в возможности более

гибко выстраивать траектории обучения. Некоторые указания на этот счет сделаны в учебнике, однако надо учесть, что технология создания учителем разнообразных маршрутов обучения пока находится в зачаточном состоянии и требует накопления опыта. Мы надеемся, что этому поможет предложенный нами вариант структуры учебного комплекса.

Отдельно следует сказать о **сборнике задач**. Если учебник сознательно ограничен скромными требованиями программы базового уровня и практически не содержит содержательного материала, выходящего за ее рамки, то сборник задач выстроен совершенно иначе.

Названия глав сборника задач соответствуют названиям глав учебника, что облегчает его использование как части данного УМК. Однако содержание заданий по каждой главе не ограничивается базовым уровнем, а призвано обеспечить практически любой разумный уровень требований. Прежде всего это касается формирования стандартных навыков и умений. Предвидя, что объемы учебных заданий, помещенных в учебник, могут быть признаны учителями недостаточными, мы включили в сборник задач раздел **Тренажеры**. При этом предложенные «тренажеры» не только расширяют количество заданий, но и показывают возможную шкалу изменения их трудности, выводя ее за пределы базового уровня. Это сделано при помощи ставшего уже стандартным деления заданий на три уровневые группы, которые обозначены буквами А, Б и В. Заранее следует оговорить, что отнесение конкретного задания к той или иной группе является условным и зачастую субъективным.

За разделом «Тренажеры» в сборнике задач следует раздел **Матричные тесты**. Мы имеем положительный опыт распространения этого вида тестов, помогающих организовать новый, специфический и весьма полезный тип учебной деятельности.

В сборнике задач выделен специальный модуль **Прикладные задачи**. Так как эти задачи могут вызвать трудности у некоторых учителей, в книге для учителя помещены частичные рассуждения при описании глав. Однако понимая, что этих разъяснений может оказаться недостаточно, мы будем искать в дальнейшем возможности наполнения и обогащения методического комплекта в этом направлении.

Особое место в сборнике задач занимает раздел **Сюжеты для исследования**. Он отражает накопленный нами опыт введения в школьную практику исследовательских работ, рассчитанных на всех учащихся. Методика использования исследовательских работ сейчас активно развивается, и мы намерены знакомить учителей с накапливаемым опытом с помощью публикаций в

периодических методических изданиях и на сайте в Интернете. Обратим внимание на то, что исследовательские сюжеты выбраны нами в качестве главного средства обогащения содержания.

В конце каждой главы сборника задач помещены **Самостоятельные работы** и **Контрольные тесты с выбором ответа**, которые помогут подготовиться к экзамену и проверить свои знания.

Книга для учителя включает в себя общий раздел, посвященный концепции обучения, методический раздел, содержащий рекомендации по использованию УМК, и контрольно-измерительные материалы.

Методический раздел структурирован в соответствии с главами учебника. В каждой главе приведены требования Стандарта по содержанию обучения и уровню подготовки выпускников, прокомментированы подходы к изложению материала и модульная структура УМК. Предложено тематическое и поурочное планирование.

В конце книги для учителя приведены контрольные работы и тесты для подготовки к экзаменам и ответы к ним.

Программа предполагает широкое использование дидактических материалов на электронных носителях, что требует наличия компьютерных классов и (или) доступа к сети Интернет. Возможно использование материалов Единой коллекции цифровых образовательных ресурсов, в которую входят электронные учебные модули, разработанные под руководством автора данной программы.

Во всех главах учебника имеются ссылки на электронные образовательные ресурсы (ЭОР) и сервисы. В первую очередь это электронный учебник и другие электронные учебные материалы, объединенные под названием «Математика в школе, XXI век», теоретической основой которых является данный УМК (<http://school-collection.edu.ru/> / каталог / 10 (11) класс / математика / «Математика в школе, XXI век» / название модуля / — в учебнике обозначено **И**), и электронные учебные модули трех типов: информационные (**И**), практические (**П**) и контрольные (**К**) Федерального центра информационно-образовательных ресурсов (ФЦИОР) (<http://fcior.edu.ru/> / каталог ЭОР / поиск / название модуля / — в учебнике обозначено **П**).

Важным компонентом учебно-методического обеспечения программы является включение материалов для внеклассной работы. Основой для этого является массовый игровой конкурс «Кенгуру», а также компьютерные конкурсы «КИТ» (компьютеры, информатика, технология), «КИО» (конструируй, исследуй, оптимизируй) и «Бобер».

СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

10 КЛАСС

1. КОРНИ, СТЕПЕНИ И ЛОГАРИФМЫ

Корень степени $n > 1$ и его свойства. Степень с рациональным показателем и ее свойства. *Понятие о степени с действительным показателем.* Свойства степени с действительным показателем.

Логарифм числа. *Основное логарифмическое тождество.* Логарифм произведения, частного, степени; *переход к новому основанию.* Десятичный и натуральный логарифмы, число e .

Преобразования алгебраических выражений, включающих арифметические операции, а также операцию возведения в степень и операцию логарифмирования.

2. ПРЯМЫЕ И ПЛОСКОСТИ В ПРОСТРАНСТВЕ

Основные понятия стереометрии (точка, прямая, плоскость, пространство).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Параллельность и перпендикулярность прямой и плоскости, признаки и свойства. Теорема о трех перпендикулярах. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью.

Параллельность плоскостей, перпендикулярность плоскостей, признаки и свойства. *Двугранный угол, линейный угол двугранного угла.*

Расстояние от точки до плоскости. Расстояние от прямой до плоскости. Расстояние между параллельными плоскостями. *Расстояние между скрещивающимися прямыми.*

Параллельное проектирование. *Площадь ортогональной проекции многоугольника.* Изображение пространственных фигур.

3. КОМБИНАТОРИКА

Поочередный и одновременный выбор нескольких элементов из конечного множества. Формулы числа размещений, перестановок.

новок и сочетаний. Решение комбинаторных задач. Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля.

4. КООРДИНАТЫ И ВЕКТОРЫ

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. *Уравнения сферы и плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости.*

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

5. ОСНОВЫ ТРИГОНОМЕТРИИ

Синус, косинус, тангенс, котангенс произвольного угла. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс и котангенс числа. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Синус, косинус и тангенс суммы и разности двух углов. Синус и косинус двойного угла. *Формулы половинного угла. Преобразования суммы тригонометрических функций в произведение и произведения в сумму. Выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента.* Преобразования простейших тригонометрических выражений.

Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений. *Простейшие тригонометрические неравенства.*

Арксинус, арккосинус, арктангенс числа.

6. ФУНКЦИИ И ГРАФИКИ

Область определения и множество значений. График функции. Построение графиков функции, заданных различными способами. Свойства функций: монотонность, четность и нечетность, периодичность, ограниченность. Промежутки возрастания и убывания, наибольшее и наименьшее значения, точки экстремума (локального максимума и минимума). Графическая интерпретация. Примеры функциональных зависимостей в реальных процессах и явлениях.

Обратная функция. *Область определения и область значений обратной функции.* График обратной функции.

Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график.

Вертикальные и горизонтальные асимптоты графиков. Графики дробно-линейных функций.

Показательная функция (экспонента), ее свойства и график.

Логарифмическая функция, ее свойства и график. Преобразования графиков: параллельный перенос, симметрия относительно осей координат и *симметрия относительно начала координат*, *симметрия относительно прямой $y = x$* , *растяжение и сжатие вдоль осей координат.*

Табличное и графическое представление данных. *Числовые характеристики рядов данных.*

11 КЛАСС

1. ГЕОМЕТРИЧЕСКИЕ ТЕЛА

Многогранники. Вершины, ребра, грани многогранника. *Развертка. Многогранные углы. Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.*

Призма, ее основания, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Прямая и *наклонная призма.* Правильная призма. Параллелепипед. Куб.

Пирамида, ее основание, боковые ребра, высота, боковая поверхность. Треугольная пирамида. Правильная пирамида. *Усеченная пирамида.*

Симметрии в кубе, в параллелепипеде, в призме и *пирамиде.* *Понятие о симметрии в пространстве (центральная, осевая, зеркальная).* *Примеры симметрий в окружающем мире.*

Сечения куба, призмы, пирамиды.

Представление о правильных многогранниках (тетраэдр, куб, октаэдр, додекаэдр и икосаэдр).

Тела и поверхности вращения. Цилиндр и конус. *Усеченный конус.* Основание, высота, боковая поверхность, образующая, развертка. *Осевые сечения и сечения, параллельные основанию.*

Шар и сфера, их сечения, *касательная плоскость к сфере.*

2. ТРИГОНОМЕТРИЧЕСКИЕ ФУНКЦИИ

Тригонометрические функции, их свойства и графики; периодичность, основной период.

Обратные тригонометрические функции. Их свойства и графики. Основные тождества, связывающие тригонометрические и обратные тригонометрические функции.

3. НАЧАЛА МАТЕМАТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

Понятие о пределе последовательности. Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Длина окружности и площадь круга как пределы последовательностей. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма.

Понятие о непрерывности функции.

Понятие о производной функции, физический и геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции. Производные суммы, разности, произведения и частного. Производные основных элементарных функций. Применение производной к исследованию функций и построению графиков. *Производные обратной функции и композиции данной функции с линейной.*

Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции. Первообразная. Формула Ньютона — Лейбница.

Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком. Примеры применения интеграла в физике и геометрии. Вторая производная и ее физический смысл.

4. ИЗМЕРЕНИЯ В ГЕОМЕТРИИ

Объемы тел и площади их поверхностей. *Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел.*

Формулы объема куба, прямоугольного параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и площади сферы.

5. ТЕОРИЯ ВЕРОЯТНОСТЕЙ

Элементарные и сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Веро-*

ятность и статистическая частота наступления события.
Решение практических задач с применением вероятностных методов.

6. УРАВНЕНИЯ И НЕРАВЕНСТВА

Решение рациональных, показательных, логарифмических уравнений и неравенств. Решение иррациональных уравнений.

Основные приемы решения систем уравнений: подстановка, алгебраическое сложение, введение новых переменных. Равносильность уравнений, неравенств, систем. Решение простейших систем уравнений с двумя неизвестными. Решение систем неравенств с одной переменной.

Использование свойств и графиков функций при решении уравнений и неравенств. Метод интервалов. Изображение на координатной плоскости множества решений уравнений и неравенств с двумя переменными и их систем.

Применение математических методов для решения содержательных задач из различных областей науки и практики. Интерпретация результата, учет реальных ограничений.

КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

Календарно-тематическое планирование является примерным, составлено из расчета 4 часа в неделю, 140 часов в год.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 1. Корни, степени, логарифмы (28 часов)		
<p>Историческое введение. Корень n-й степени. Свойства радикалов. Сравнение корней.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. Корни. «Учебные задания» 1 (1—5), 7, 12.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 1.1—1.3, 1.7—1.9, 1.16—1.18, 1.25—1.27. «Матричные тесты» 1.16—1.18, 1.25—1.27. «Сюжеты для исследования» I—III.</p> <p>ЭОР (I): Корни, степени, логарифмы (исторические сведения). Арифметический корень. Свойства корней</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с историей развития числа, понятием «корень n-й степени», свойствами радикалов, правилами сравнения корней. • Формулировать определение корня и свойства корней. • Вычислять и сравнивать корни, делать прикидку значения корня. • Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие радикалы. • Выполнять расчеты по формулам, содержащим радикалы, осуществляя необходимые подстановки и преобразования. • Определять равносильность выражений с радикалами. • Решать иррациональные уравнения. • Находить ошибки в преобразованиях и вычислениях (относится ко всем пунктам программы)

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Степень с рациональным показателем. Свойства степеней. Понятие о степени с произвольным действительным показателем. Сравнение степеней. Решение прикладных задач. Преобразование выражений, содержащих радикалы и степени.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Степень с рациональным показателем. «Учебные задания» 1, 3 — 6, 12 — 15.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 1.1 — 1.3, 1.7 — 1.9. «Матричные тесты» 1.19, 1.20, 1.28 — 1.30. «Прикладные задачи» 1.40 — 1.50. «Сюжеты для исследования» VI. «Самостоятельные работы» 1.51 — 1.54.</p> <p>ЭОР (I): Степень с рациональным показателем. Степень с действительным показателем</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> • Записывать корень n-й степени в виде степени с дробным показателем и наоборот. • Формулировать свойства степеней. • Ознакомиться с понятием «степень с действительным показателем». • Вычислять степени с рациональным показателем, делать прикидку значения степени, сравнивать степени. • Преобразовывать числовые и буквенные выражения, содержащие степени, применяя свойства. • Решать показательные уравнения. • Ознакомиться с применением корней и степеней при вычислении средних, при делении отрезка в золотом сечении. • Решать прикладные задачи на «сложные проценты». • Выполнять исследовательские работы: иррациональности, золотое сечение, средние (по желанию)
<p>Логарифмы. Основное логарифмическое тождество. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Сравнение логарифмов. Логарифмирование и потенцирование. Простейшие показательные и логарифмические уравнения.</p>	12	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятиями «логарифм по произвольному основанию», «десятичный и натуральный логарифм», историей возникновения и развития теории логарифмов, ролью теории логарифмов для развития науки и техники. • Формулировать определение, основное логарифмическое

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Логарифмы. Десятичные и натуральные логарифмы. Преобразование алгебраических выражений. «Учебные задания» 2, 5, 8 — 14, 16 — 20, 21 — 28.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 1.1 — 1.15. «Матричные тесты» 1.21 — 1.24, 1.31 — 1.39. «Сюжеты для исследования» IV, V. «Самостоятельные работы» 1.55 — 1.66, 1.73 — 1.84, 1.91, 1.92, 1.94 — 1.96.</p> <p>ЭОР (I): Логарифм. Свойства логарифмов. Переход к новому основанию. Десятичные и натуральные логарифмы. Прикладные примеры.</p> <p>(II): Тематическая контрольная работа (К). Тожественные преобразования алгебраических выражений (И)</p>		<p>тождество, правила логарифмирования произведения, частного, степени, формулу перехода логарифма к новому основанию.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Вычислять логарифмы и сравнивать их. • Делать прикидку значения логарифма. • Логарифмировать и потенцировать выражения. • Определять область допустимых значений логарифмического выражения. • Решать логарифмические уравнения
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 1.67 — 1.96.</p> <p>Книга для учителя: контрольная работа</p>	3	
Глава 2. Прямые и плоскости в пространстве (28 часов)		
<p>Основные понятия стереометрии.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с историей возникновения и развития гео-

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. «Примеры» 1—3</p>		<p>метрии, ее роли в развитии науки и в практической жизни человека.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с аксиоматическим построением геометрии
<p>Прямые в пространстве.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Прямые в пространстве. «Учебные задания» 1—13.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.1—2.3, 2.5, 2.6, 2.10, 2.17, 2.19, 2.20, 2.23—2.28, 2.44. «Матричные тесты» 2.191.</p> <p>ЭОР (П): Параллельность прямых. Признак параллельности прямых (И, П, К). Перпендикулярность прямых в пространстве. Признак перпендикулярности прямой и плоскости (И, П, К)</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Описывать взаимное расположение прямых в пространстве. • Определять угол между прямыми, в частности перпендикулярность прямых. • Формулировать и проводить доказательства признаков параллельных и скрещивающихся прямых. • Распознавать на чертежах и моделях различные случаи взаимного расположения прямых. • Аргументировать свои суждения, опираясь на определения, признаки расположения прямых. • Выполнять построения углов между прямыми по описанию и распознавать их на моделях. • Применять признаки расположения прямых при решении задач
<p>Прямая и плоскость.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Прямая и плоскость. «Примеры» 7, 8. «Учебные задания» 14—16, 19, 20, 23—26, 28—38, 42—48, 62, 63, 67, 68.</p>	7	<ul style="list-style-type: none"> • Описывать взаимное расположение прямых и плоскостей, перпендикуляра и наклонной к плоскости, угла между прямой и плоскостью. • Формулировать и доказывать теоремы: признаки и свойства о взаимном расположении прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.7 — 2.9, 2.31 — 2.33, 2.39, 2.42, 2.43, 2.47 — 2.52, 2.55 — 2.63, 2.66 — 2.71, 2.74 — 2.77, 2.81, 2.83 — 2.85, 2.88 — 2.91, 2.107 — 2.110, 2.118, 2.119, 2.122 — 2.124. «Сюжеты для исследования» П. «Самостоятельные работы» 2.211 — 2.214.</p> <p>ЭОР (П): Взаимное расположение двух прямых. Параллельность прямых и плоскостей (И, П). Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости (И, П, К). Взаимное расположение двух прямых. Параллельность прямых и плоскостей (И, П, К). Перпендикуляр и наклонная. Теорема о трех перпендикулярах. Расстояние от точки до прямой, от точки до плоскости (И, П, К). Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Угол между двумя пересекающимися прямыми, скрещивающимися прямыми, прямой и плоскостью. Угол между плоскостями (И, К). Перпендикуляр и наклонная (П). Теорема о трех перпендикулярах (П). Признак перпендикулярности прямой и плоскости (И, К). Признак перпендикулярно-</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Изображать на рисунках и конструировать на моделях перпендикуляры и наклонные к плоскости; прямые, параллельные плоскости; углы между прямой и плоскостью и обосновывать их построение. • Распознавать на чертежах и моделях пространственные формы, соотносить трехмерные объекты с их описаниями, изображениями. • Решать задачи на вычисление геометрических величин: длин отрезков, углов между прямыми. • Использовать знания теорем планиметрии

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
сти плоскостей. Расстояние между двумя параллельными плоскостями, двумя параллельными прямыми (И). Перпендикулярность прямой и плоскости (И, П, К)		
<p>Плоскости в пространстве.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Плоскости в пространстве. «Примеры» 8, 9. «Учебные задания» 21, 22, 27, 39 — 41.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.18, 2.21, 2.22, 2.29, 2.30, 2.34 — 2.38, 2.40, 2.41, 2.46, 2.64, 2.65, 2.72, 2.73, 2.78 — 2.80, 2.92 — 2.96, 2.111 — 2.113, 2.125 — 2.127. «Матричные тесты» 2.192. «Сюжеты для исследования» V, VI. «Самостоятельные работы» 2.207 — 2.210.</p> <p>ЭОР (И): Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Существование плоскости, проходящей через данную прямую и данную точку (И, П, К). Параллельность плоскостей. Признак параллельных плоскостей. Теорема о существовании плоскости, параллельной данной плоскости (И, П, К). Признак перпендикулярности плоскостей (И, П, К)</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определения, признаки и свойства параллельных и перпендикулярных плоскостей, двугранного и линейного углов. • Доказывать свойства и признаки параллельности и перпендикулярности плоскостей. • Распознавать на чертежах и моделях эти пространственные формы, соотносить трехмерные объекты с их описаниями и изображениями. • Аргументировать суждения о расположении пространственных фигур, уметь делать рисунки для выполнения заданий. • Применять при решении задач теоремы планиметрии

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Расстояния.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Расстояния. «Примеры» 10. «Учебные задания» 49 — 67.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.82, 2.86, 2.87, 2.97 — 2.100, 2.115 — 2.117, 2.120, 2.121. «Матричные тесты» 2.194, 2.195. «Сюжеты для исследования» IV. «Самостоятельные работы» 2.211.</p> <p>ЭОР (II): Расстояние между двумя параллельными плоскостями, двумя параллельными прямыми (И)</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> • Описывать расстояния от точки до плоскости, от прямой до плоскости, между плоскостями, между скрещивающимися прямыми, между произвольными фигурами в пространстве. • Формулировать и доказывать основные теоремы о расстояниях. • Изображать на чертежах и моделях расстояния и обосновывать свои суждения. • Определять и вычислять расстояния в пространстве. • Применять формулы и теоремы планиметрии для решения задач
<p>Параллельное проектирование.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Параллельное проектирование. «Примеры» 11. «Учебные задания» 68 — 93.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.114, 2.128 — 2.190. «Матричные тесты» 2.193, 2.196. «Сюжеты для исследования» I, III, VII. «Самостоятельные работы» 2.215 — 2.217.</p> <p>ЭОР (II): Изображение пространственных фигур (И, П). Параллельное проектирование. Ортогональное</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятием «параллельное проектирование» и его свойствами. • Формулировать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. • Применять теорию для обоснования построений и вычислений. • Аргументировать свои суждения о взаимном расположении пространственных фигур. • Анализировать в простейших случаях взаимное расположение объектов в пространстве. • Изображать основные многогранники и круглые тела, выполнять рисунок по условию задачи. • Строить простейшие сечения куба, призмы, пирамиды.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>проектирование. Проекция. Изображение пространственных фигур. Ортогональная проекция многоугольника и ее площадь (И, П). Обобщение основных понятий курса стереометрии (И). Движение в пространстве. Примеры движения и их формулы. Подобие пространственных фигур (И)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Использовать приобретенные знания в практической деятельности и в повседневной жизни для исследования и моделирования несложных задач. • Использовать при решении стереометрических задач факты и методы из планиметрии
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 2.218—2.235.</p> <p>Книга для учителя: контрольная работа</p>	4	
Глава 3. Комбинаторика (12 часов)		
<p>История. Правила комбинаторики: сложения, включения-исключения, умножения.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. «Примеры» 1—3, 7—15. «Учебные задания» 1—20.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.1—3.39. «Матричные тесты» 3.130. «Прикладные задачи» 3.137, 3.141. «Сюжеты для исследования» I, VII. «Самостоятельные работы» 3.144</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Определять количество элементов множества, обладающих определенными свойствами, имеющихся среди всех элементов данного множества. • Описывать ситуацию, в которой требуется вести подсчеты числа элементов, предметов, людей, обладающих определенными качествами. • Планировать последовательность действий для получения нужного результата

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Размещения.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Размещения. «Примеры» 4, 5. «Учебные задания» 30 — 39.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.40, 3.46 — 3.53, 3.60 — 3.62. «Матричные тесты» 3.132. «Прикладные задачи» 3.139. «Сюжеты для исследования» II, III. «Самостоятельные работы» 3.156 — 3.161.</p> <p>ЭОР (I): Правила комбинаторики. Формула включения-исключения. Размещения и перестановки</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Уметь отличать составление упорядоченного выбора элементов множества (размещения) от выбора элементов, при котором порядок выбора не имеет значения (сочетания). • Знать формулы для вычисления размещений и применять их при подсчетах упорядоченного числа элементов множества
<p>Перестановки.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Перестановки. «Примеры» 6, 7. «Учебные задания» 21 — 29.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.41 — 3.45, 3.54 — 3.59. «Матричные тесты» 3.133, 3.134. «Прикладные задачи» 3.138. «Сюжеты для исследования» IV.</p> <p>ЭОР (I): Размещения и перестановки</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Понимать перестановку элементов множества как частный случай размещения. • Понимать связь между формулами подсчета размещений и перестановок. • Применять формулы для вычисления перестановок к решению комбинаторных задач
<p>Сочетания. Бином Ньютона, треугольник Паскаля.</p>	3	

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Сочетания. Бином Ньютона. «Примеры» 8 — 14, 16 — 22. «Доказательства и комментарии». «Учебные задания» 40 — 59.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.63 — 3.129. «Матричные тесты» 3.135, 3.136. «Прикладные задачи» 3.140 — 3.143. «Сюжеты для исследования» V — VII. «Самостоятельные работы» 3.162 — 3.168.</p> <p>ЭОР (I): Сочетания. Свойства сочетаний. Примеры комбинаторных задач. Бином Ньютона. (II): Решение комбинаторных задач (II). (I): Исторические сведения по комбинаторике</p>		<p>Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Понимать связь между формулами для сочетаний, размещений. • Ознакомиться с формулой бинома Ньютона в общем виде. • Знать формулы бинома Ньютона при $n = 2$ и $n = 3$. • Понимать связь между биномиальными коэффициентами и сочетаниями. • Ознакомиться с треугольником Паскаля и вычислением с его помощью биномиальных коэффициентов
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 3.169 — 3.183</p>	2	
Глава 4. Координаты и векторы (12 часов)		
<p>Введение. Декартовы координаты в пространстве.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. Декартовы</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятиями «вектор» и «векторное пространство», историей возникновения и использования векторов. • Изучить декартову систему координат в пространстве,

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>координаты в пространстве. «Примеры» 1, 2. «Учебные задания» 1 — 14.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 4.1 — 4.9, 4.17. «Матричные тесты» 4.33, 4.38.</p> <p>ЭОР (И): Декартова система координат в пространстве. Координаты точки. Расстояние между двумя точками. Координаты середины отрезка. Уравнение плоскости (И, П, К). Координатный способ описания движения. Уравнение геометрического места точек (П). Расстояние между двумя точками (К)</p>		<p>строить по заданным координатам точки и плоскости.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Находить координаты точек. • Находить уравнения окружности, сферы, плоскости, расстояния между точками
<p>Векторы. Координаты вектора.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Векторы. Координаты вектора. «Примеры» 4. «Доказательства и комментарии»: Точка. «Учебные задания» 15 — 41.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 4.10 — 4.17, 4.19, 4.21. «Прикладные задачи» 4.42 — 4.49. «Сюжеты для исследования» II, III. «Самостоятельные работы» 4.50, 4.52.</p> <p>ЭОР (И): Векторы в пространстве. Направление и модуль вектора. Равенство</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> • Изучить свойства векторных величин, правила разложения векторов в трехмерном пространстве, правила нахождения координат вектора в пространстве, правила действий с векторами, заданными координатами. • Применять векторное исчисление к простым физическим и геометрическим задачам. • Получить представление о размерности пространства и возможности переходить к пространствам большей размерности. • Использовать векторы и понятие о размерности в приложениях

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>векторов. Действия над векторами. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число (И, П, К). Компланные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам. Координаты вектора (И, П, К)</p>		
<p>Скалярное произведение векторов.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Скалярное произведение векторов. «Примеры» 3, 5, 6. «Доказательства и комментарии»: Прямая. Уравнение плоскости. Формула расстояния от точки до плоскости. Векторные доказательства некоторых теорем о расположении прямых и плоскостей. «Учебные задания» 42 — 56.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 4.18, 4.20, 4.22 — 4.32, 4.41. «Матричные тесты» 4.39, 4.40. «Сюжеты для исследования» I, IV. «Самостоятельные работы» 4.51, 4.53.</p> <p>ЭОР (И): Угол между векторами. Скалярное произведение векторов (И, П, К).</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Изучить скалярное произведение векторов, векторное уравнение прямой и плоскости. • Использовать векторное исчисление при доказательстве геометрических теорем. • Применять векторы в исследовании взаимного расположения прямых, плоскостей, прямой и плоскости. • Вычислять углы и расстояния между прямыми и плоскостями

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Задачи на вычисление угла между двумя пересекающимися и скрещивающимися прямыми (И, П). Линейные операции с векторами. Скалярное произведение векторов (П, К).</p> <p>Задачи на вычисление угла между двумя прямыми (К). Задачи на вычисление угла между прямой и плоскостью, между двумя плоскостями в прямоугольной системе координат (И). Вычисление угла между двумя прямыми (П)</p>		
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 4.54 — 4.71.</p> <p>Книга для учителя: контрольная работа</p>	2	
<p>Глава 5. Основы тригонометрии (28 часов)</p>		
<p>Измерение углов. Основные операции и их свойства.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. Радианная мера угла. Синус, косинус, тангенс, котангенс. Формулы приведения. «Примеры» 3, 4. «Доказательства и комментарии»: Измерение угла. Выражение синуса и косинуса через тангенс.</p>	6	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с историей развития тригонометрии, ее ролью в развитии науки и техники. • Изучить радианный метод измерения углов вращения и связь с градусной мерой. • Изображать углы вращения на окружности. • Сопоставлять величину угла и точку на окружности. • Формулировать определения тригонометрических функций для углов поворота и углов

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Формулы приведения. «Учебные задания» 1 — 9, 10 (1 — 10), 11 (3).</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 5.1 — 5.15, 5.17 — 5.21. «Матричные тесты» 5.48 — 5.53. «Прикладные задачи» 5.67 — 5.75. «Сюжеты для исследования» I — III. «Самостоятельные работы» 5.81, 5.86, 5.89, 5.90.</p> <p>ЭОР (II): Определение синуса и косинуса, тангенса и котангенса произвольного угла. Основные тригонометрические тождества, их применение (И)</p>		<p>прямоугольного треугольника, объяснять их взаимосвязь.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Применять основные тригонометрические тождества для вычисления значений тригонометрических функций по одной из них. • Ознакомиться со свойствами симметрии точек на единичной окружности и применять их для вывода формул приведения
<p>Преобразования тригонометрических выражений.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Формулы сложения. Формулы удвоения. «Примеры» 1, 5 — 8. «Доказательства и комментарии»: Формулы сложения. «Учебные задания» 11 — 14.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 5.16, 5.22 — 5.34. «Матричные тесты» 5.54 — 5.56. «Самостоятельные работы» 5.87, 5.88, 5.95 — 5.102.</p> <p>ЭОР (II): Простейшие тригонометрические выражения (И, П, К). Преобразования тригонометрических</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> • Изучить основные формулы тригонометрии: основные тождества, формулы сложения, удвоения, преобразования суммы тригонометрических функций в произведение. • Воспроизводить формулы по названиям и наоборот и применять их при вычислении значения и упрощении тригонометрических выражений

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>выражений (И, П, К). Тожественные преобразования тригонометрических выражений (И). Синус, косинус, тангенс суммы и разности аргументов (И, П, К). Формулы двойного и половинного аргумента; выражение тригонометрических функций через тангенс половинного аргумента (И, П, К)</p>		
<p>Тригонометрические уравнения и неравенства.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Тригонометрические уравнения и неравенства. Арксинус, арккосинус, арктангенс. «Примеры» 9, 10. «Доказательства и комментарии»: Аркфункции. Представление $\sin xp$ и $\cos xp$ в виде многочленов от $\sin x$ и $\cos x$. «Учебные задания» 15 — 18.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 5.35 — 5.47. «Матричные тесты» 5.57 — 5.66. «Прикладные задачи» 5.76 — 5.80. «Самостоятельные работы» 5.91 — 5.94, 5.103 — 5.106.</p> <p>ЭОР (П): Методы решения тригонометрических уравнений. Использование нескольких приемов при решении тригонометриче-</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать определения арксинуса, арккосинуса, арктангенса, изображать их на единичной окружности, применять при решении уравнений, знать их основные свойства. • Решать простейшие тригонометрические уравнения. • Применять общие методы решений уравнений (приведение к линейному, квадратному уравнению, метод разложения на множители, замены переменной) при решении тригонометрических уравнений. • Решать простые тригонометрические уравнения и неравенства. • Отмечать на круге решения простейших тригонометрических неравенств

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
ских уравнений (И). Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств (И, П, К). Арксинус и арккосинус (И, П, К). Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс (И)		
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 5.107—5.136.</p> <p>Книга для учителя: контрольные работы № 1, 2</p>	3	
Глава 6. Функции и графики (28 часов)		
<p>Переменные, простейшие зависимости.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. «Примеры» 1.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.1—6.9, 6.64—6.66. «Матричные тесты» 6.97, 6.98. «Прикладные задачи» 6.107—6.109. «Сюжеты для исследования» VII. «Самостоятельные работы» 6.116, 6.117</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с историей развития функции, понятием «переменная», примерами зависимостей между переменными в реальных процессах из смежных дисциплин. • По формуле простейшей зависимости определять ее график. С помощью функциональных зависимостей описывать простейшие физические, механические и другие естественнонаучные процессы и явления, отвлекаясь от частных деталей, идеализируя условия, в которых они протекают. • Определять, какие значения может принимать аргумент и значения функции. • Выражать одну переменную через другие.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
		<ul style="list-style-type: none"> • Вычислять значения переменной величины через другие
<p>Функция и ее график. Свойства функции. Преобразование графиков. Обратная функция.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Функция и ее график. Свойства функций. Преобразование графиков. Четность, нечетность, периодичность. Обратная функция. «Примеры» 1 — 11, 13 — 17. «Доказательства и комментарии»: Свойства взаимно обратных функций. «Учебные задания» 12 — 31.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.10 — 6.18, 6.22 — 6.45, 6.67 — 6.75. «Матричные тесты» 6.99, 6.100. «Сюжеты для исследования» IV. «Самостоятельные работы» 6.118 — 6.126, 6.141, 6.142.</p> <p>ЭОР (II): Чтение графиков. Функция. Область определения и область значений функции (К). Что такое функция. Вычисление значений функций. График функции. Функция. Область определения и область значений функции (К). Функция. Область определения и область</p>	<p>6</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Изучить определение функции. • Ознакомиться с понятием «график функции», определять принадлежность точки графику функции. • Изучить свойства функций. • Читать график функции, определять некоторые свойства функции по формуле. • Выполнять преобразования графика функции. • Изучить понятие «обратная функция», составлять формулу и строить график обратной функции для данной. • Строить графики функций и исследовать функции. • Применять свойства функций при исследовании уравнений и решении задач на экстремум

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>значений функции (П). Понятие функции. Нули функции. Интервалы знакопостоянства (П). Обратная функция (И, П, К). Преобразования графиков (И, П, К). Обобщение понятия функции. Свойства функций (И). Обратная функция, ее область определения и область значений, график (И). (I): Представление числовых данных</p>		
<p>Линейная, квадратичная функция (повторение). Дробно-линейная функция.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Доказательства и комментарии»: Свойства линейной функции. Экстремумы квадратичной функции. «Примеры» 13. «Учебные задания» 1 — 11.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.46 — 6.63. «Матричные тесты» 6.101, 6.102. «Сюжеты для исследования» I — III, V, VI, IX. «Самостоятельные работы» 6.127 — 6.140, 6.143 — 6.152</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • Изучить простейшие зависимости (линейную, квадратичную). • Ознакомиться с доказательствами свойств линейной и квадратичной функций. • Проводить исследование линейной и квадратичной функций. • Строить графики линейной, квадратичной, кусочно-линейной и дробно-линейной функций. • Составлять формулу функции по данному условию. • Решать задачи на экстремум. • Понимать, что большинство изучаемых процессов описывается именно такими зависимостями
<p>Представление числовых данных.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Представлять числовые (экспериментальные) данные при работе с массивами чисел в виде таблиц, гистограмм, круговых диаграмм.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Учебник: «Основные понятия»: Представление числовых данных. «Примеры» 18. «Учебные задания» 32 — 36</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Решать практические задачи на обработку числовых данных, вычисление их характеристик
<p>Степенная, показательная, логарифмическая функции.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: Степенная функция. Показательная функция. Логарифмическая функция. «Примеры» 19, 20. «Доказательства и комментарии»: Свойства показательной и логарифмической функций. «Учебные задания» 37 — 48.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.79 — 6.96. «Матричные тесты» 6.103 — 6.106. «Прикладные задачи» 6.110 — 6.115. «Сюжеты для исследования» X, XI. «Самостоятельные работы» 6.153 — 6.180.</p> <p>ЭОР (П): Степенная функция с натуральным показателем, ее свойства и график (И, П). Обратная функция, ее область определения и область значений, график (И). Свойства и график сложной степенной функции с натуральным показателем (П). Степенная функция с натуральным</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с определениями «степенная функция», «показательная функция», «логарифмическая функция», формулировать их. • Изучить вид графика и свойства этих функций. • Строить их графики. • Исследовать функции. • Использовать свойства функций для сравнения значений степеней и логарифмов. • Решать показательные и логарифмические уравнения и неравенства по известным алгоритмам

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>показателем, ее свойства и график. Обратная функция, ее область определения и область значений, график (К). Показательная функция (И, П, К). Определение показательной функции. Свойства показательной функции (П). Тождественные преобразования логарифмических выражений. Логарифмическая функция, ее свойства и график (И, П, К). Простейшие уравнения. Примеры решения логарифмических уравнений (И)</p>		
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 6.181 — 6.225.</p> <p>Книга для учителя: контрольные работы № 1, 2</p>	4	
Повторение (4 часа)		

11 КЛАСС

Календарно-тематическое планирование является примерным, составлено из расчета 4 часа в неделю, 140 часов в год.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
Глава 1. Геометрические тела (22 часа)		
<p>Введение. Платоновы и архимедовы тела. Многогранники: призмы, пирамиды, правильные многогранники.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. Многогранники. «Доказательства и комментарии»: Призмы. Пирамиды. Правильные многогранники. Развертки. «Учебные задания» 1 — 6, 8 — 25, 27, 28.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 1.1 — 1.65. «Матричные тесты» 1.91, 1.92, 1.94 — 1.98. «Сюжеты для исследования» I, II, V (4). «Самостоятельные работы» 1.116 — 1.123.</p> <p>ЭОР (II): Многогранные углы и поверхности. Многогранник. Вершины, ребра и грани многогранника. Теорема Эйлера. Выпуклый многогранник и его развертка (И, П, К). Призмы. Параллелепипед, призма, пирамида (И, П, К). Пирамида. Элементы пирамиды. Виды пирамид. Сечение пирамиды плоскостью.</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с введением, посвященным роли геометрии в архитектуре в контексте истории развития общества. • Ознакомиться с платоновыми и архимедовыми телами. • Описывать и характеризовать различные виды многогранников, перечислять их элементы и свойства. • Изображать многогранники и выполнять построения на изображениях и моделях многогранников. • Вычислять линейные элементы и углы в пространственных конфигурациях, аргументировать свои суждения. • Характеризовать и изображать сечения, развертки многогранников, вычислять площадь поверхности. • Применять факты и сведения из планиметрии

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Площадь боковой и полной поверхности пирамиды. Усеченная пирамида (И, П). Правильные многогранники. Сечение плоскостью. Площадь боковой и полной поверхности. Симметрия правильных многогранников. Комбинации многогранников (И, П, К). Пирамида. Элементы пирамиды (П). Площадь боковой поверхности пирамиды (П). Правильные многогранники. Сечение плоскостью. Многогранник и его элементы (П). Площадь боковой и полной поверхности. Симметрия правильных многогранников. Комбинации многогранников (П). Развертки, проекции, сечения многогранников. Сечение многогранников плоскостью. Методы построения сечений (П, К). Площадь сечения правильного многогранника (П)</p>		
<p>Круглые тела: шар, прямой круговой цилиндр, прямой круговой конус.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Круглые тела. «Доказательства и комментарии»: Шар. Цилиндр и конус. Тела вращения. «Учебные задания: 7, 29 — 53.</p>	8	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с видами тел вращения, формулировать их определения и свойства. • Формулировать теоремы о сечении шара плоскостью и о плоскости, касательной к сфере. • Характеризовать и изображать тела вращения, их развертки, сечения. • Решать задачи на построение сечений, на вычисление длин, расстояний, углов, площадей.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Сб. задач: «Тренажеры» 1.66 — 1.71, 1.74 — 1.80, 1.82 — 1.86, 1.88, 1.90. «Матричные тесты» 1.99 — 1.102. «Прикладные задачи» 1.107, 1.109, 1.111, 1.113. «Сюжеты для исследования» III, IV, V (1 — 3, 5). «Самостоятельные работы» 1.124 — 1.126.</p> <p>ЭОР (II): Сфера и шар. Сечения сферы и шара плоскостью. Касательная плоскость к сфере (I, II, K). Цилиндр. Элементы цилиндра. Развертка. Площадь боковой и полной поверхности цилиндра. Сечения цилиндра плоскостью (I). Комбинации тел вращения (I). Конус. Элементы конуса. Развертка. Площадь боковой и полной поверхности конуса. Площадь сечения конуса (I). Сечения сферы плоскостью (II). Конус и шар (II). Шар, вписанный в куб (II). Куб, вписанный в шар (II). Конус — тело вращения (II)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Проводить доказательные рассуждения при решении задач
<p>Симметрия пространственных тел.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Симметрия пространственных тел. «Учебные задания» 26.</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с основными типами пространственных симметрий, формулировать определения и свойства симметрий. • Характеризовать симметрии тел вращения и многогранников.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Сб. задач: «Тренажеры» 1.72, 1.73, 1.81, 1.87, 1.89. «Матричные тесты» 1.93.</p> <p>ЭОР (II): Примеры движения фигур. Симметрия фигур (И, П, К)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Применять свойства симметрии при решении задач, относящихся к телам вращения, многогранникам, комбинации тел
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 1.127 — 1.136.</p> <p>Книга для учителя: контрольные работы № 1, 2.</p> <p>ЭОР (II): Взаимное расположение круглых тел (К). Конус. Сечение плоскостью (К). Конус. Элементы конуса. Площадь боковой и полной поверхности конуса. Усеченный конус (К)</p>	2	
<p>Глава 2. Тригонометрические функции (12 часов)</p>		
<p>Периодические функции. История. Основные свойства синуса и косинуса и их графики.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. Синус и косинус. «Примеры»: Свойства синуса и косинуса. Исследование свойств некоторых тригонометрических функций. Преобразование графиков тригонометрических функций. «Доказательства и комментарии»: Синус и косинус.</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятием «непрерывная периодическая функция», формулировать свойства синуса и косинуса, строить графики. • Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот. • Вычислять значения функции по значению аргумента. • Выполнять преобразование графиков. • Применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций и решения тригонометрических уравнений.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>«Приложения»: Гармонические колебания. «Учебные задания» 1 — 9.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.1 — 2.45. «Матричные тесты» 2.63 — 2.80. «Прикладные задачи» 2.81 — 2.83. «Сюжеты для исследования» I, V, VI, VIII. «Самостоятельные работы» 2.84 — 2.92, 2.97 — 2.100, 2.103, 2.104, 2.108, 2.109, 2.111, 2.112, 2.114.</p> <p>ЭОР (П): Свойства и графики тригонометрических функций (синуса и косинуса) (И)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятием «гармонические колебания» и примерами гармонических колебаний в физике и других областях знания
<p>Основные свойства тангенса и котангенса и их графики.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Тангенс и котангенс. «Доказательства и комментарии»: Тангенс и котангенс. «Учебные задания» 1, 3 — 6.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.1, 2.2, 2.5, 2.7 — 2.13, 2.16, 2.19, 2.29 — 2.32, 2.34, 2.41. «Матричные тесты» 2.75. «Сюжеты для исследования» II — IV, VII. «Самостоятельные работы» 2.93 — 2.96, 2.101, 2.102, 2.105 — 2.107</p> <p>ЭОР: (П). Свойства и графики тригонометриче-</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятием «разрывная периодическая функция». • Формулировать свойства тангенса и котангенса, строить графики. • Определять положение точки на графике по ее координатам и наоборот. • Вычислять значения функции по значению аргумента. • Выполнять преобразование графиков. • Применять свойства функций для сравнения значений тригонометрических функций, решения тригонометрических уравнений

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>ских функций (тангенса и котангенса) (И). Периодичность тригонометрических функций, основной период (И). Свойства тригонометрических функций. Исследовательская задача (П). Свойства и графики тригонометрических функций, периодичность, основной период (П)</p>		
<p>Обратные тригонометрические функции.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Обратные тригонометрические функции. «Доказательства и комментарии»: Обратные тригонометрические функции.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 2.46 — 2.62. «Самостоятельные работы» 2.115 — 2.121.</p> <p>ЭОР (П): Обратные тригонометрические функции: арксинус, арккосинус, арктангенс и арккотангенс (И)</p>	2	<ul style="list-style-type: none"> • Повторить свойства взаимно обратных функций и их графики. • Ознакомиться с понятием «обратные тригонометрические функции», строить их графики и определять их свойства. • Вычислять значения тригонометрических функций
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 2.122 — 2.139.</p> <p>Книга для учителя: контрольная работа.</p>	3	

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
ЭОР (П): Свойства и графики тригонометрических функций, периодичность (К)		
Глава 3. Начала математического анализа (32 часа)		
<p>Механический и геометрический смысл производной.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение.</p> <p>Сб. задач: «Матричные тесты» 3.58 — 3.61. «Прикладные задачи» 3.90 — 3.92</p>	1	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятием «мгновенная скорость», ее связью с производной и ее механическим и геометрическим смыслом. • Ознакомиться с историей развития и становления математического анализа
<p>Числовая последовательность. Вычисление предела последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Последовательности и их пределы. «Примеры»: Последовательности и их пределы (1 — 3). «Доказательства и комментарии»: Задание числовой последовательности. Предел последовательности. Существование предела. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. «Учебные задания» 1 — 11.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.1 — 3.12.</p>	4	<ul style="list-style-type: none"> • Повторить понятие «числовая последовательность», способы ее задания, вычисление ее членов. • Ознакомиться с понятием «предел последовательности», свойствами и действиями. • Ознакомиться с вычислением суммы бесконечного числового ряда на примере вычисления суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии. • Решать задачи на применение формулы суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>ЭОР (П): Числовые последовательности. Понятие предела последовательности (П, К). Вычисление предела последовательности (П)</p>		
<p>Определение производной. Касательная к графику функций. Правила вычисления производной. Производные элементарных функций.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Производная и ее применение. «Примеры»: Производная и ее применение (1—4). «Доказательства и комментарии»: Определение производной. Правила вычисления производной. Производные элементарных функций. Касательная к графику функции. «Учебные задания» 12—15.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.13—3.39. «Матричные тесты» 3.65—3.67. «Самостоятельные работы» 3.113—3.128.</p> <p>ЭОР (П): Производная сложных функций (И, П, К). Производная сложной функции. Исследование производной на знак (П). Производная функции, содержащая модуль числа x (П)</p>	11	<ul style="list-style-type: none"> • Формулировать геометрический, механический смысл производной. • Изучить алгоритм вычисления производной на примере вычисления мгновенной скорости и углового коэффициента касательной. • Составлять уравнение касательной в общем виде. • Знать правила дифференцирования, таблицу производных элементарных функций, применять их для дифференцирования функций, записывать уравнения касательной

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Исследование функции с помощью производной. Построение графика функции. Понятие непрерывности функции.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Производная и ее применение. «Примеры»: Исследование функции с помощью производной. Непрерывность. «Доказательства и комментарии»: Исследование функции с помощью производной. Непрерывность функции. «Учебные задания» 19 — 26.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.40 — 3.48. «Матричные тесты» 3.62 — 3.64, 3.68 — 3.76. «Прикладные задачи» 3.93 — 3.104. «Сюжеты для исследования» I — III. «Самостоятельные работы» 3.129 — 3.140.</p> <p>ЭОР (П): Применение производной к исследованию функций (И, П, К)</p>	7	<ul style="list-style-type: none"> • Изучить теоремы о связи свойств функции и производной, формулировать их. • Проводить с помощью производной исследование функции, заданной формулой, и по графику производной. • Устанавливать связь свойств функции и производной по графику функции. • Строить график функции по формуле. • Применять производную для решения задач на нахождение наибольшего и наименьшего значения, на нахождение экстремума функции
<p>Геометрический смысл интеграла. Первообразная. Свойства первообразной. Теорема Ньютона — Лейбница. Вычисление площади подграфика. Приложения интеграла.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p>	8	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятиями «интеграл» и «первообразная». • Изучить правила вычисления первообразной и теорему Ньютона — Лейбница. • Решать задачи на понятие «первообразная» и связь первообразной с производной, на вычисление первообразной для данной функции.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Учебник: «Основные понятия»: Интеграл и его приложения. «Примеры»: Интеграл и его приложения; «Доказательства и комментарии»: Геометрический смысл интеграла. Скорость роста функции. Доказательство свойств первообразной. Доказательство теоремы Ньютона — Лейбница. Доказательство линейности интеграла. Доказательство аддитивности интеграла. Доказательство теоремы об интегрировании неравенства. Схема применения интеграла. «Учебные задания» 27 — 46.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 3.49 — 3.57. «Матричные тесты» 3.82 — 3.88. «Прикладные задачи» 3.105 — 3.112. «Сюжеты для исследования» IV, V. «Самостоятельные работы» 3.141 — 3.148.</p> <p>ЭОР (И): Формула Ньютона — Лейбница. Приложение интеграла к физике (П). Понятие об определенном интеграле (И, П, К). Задача вычисления площади криволинейной трапеции. Интеграл. Формула Ньютона — Лейбница (И, П, К). Применение интеграла в геометрии (И, П, К). Формула Ньютона — Лейбница для решения</p>		<p>• Решать задачи на применение интеграла для вычисления физических величин и площадей</p>

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
задач геометрического и физического содержания (П). Применение интеграла в геометрии (И, П, К)		
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 3.149 — 3.166.</p> <p>Книга для учителя: контрольные работы № 1, 2, 3.</p> <p>ЭОР (П): Определенный интеграл. Приложение в геометрии и физике (К)</p>	3	
Глава 4. Измерения в геометрии (18 часов)		
<p>Введение. Повторение. Площади многоугольников.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. «Примеры»: Вычисление площади. «Учебные задания» 1 — 6, 10 — 16.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 4.1 — 4.28. «Сюжеты для исследования» I. «Самостоятельные работы» 4.127 — 4.130</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с историей развития счета и измерения. • Решать задачи на вычисление площадей плоских фигур, применяя соответствующие формулы и факты планиметрии
<p>Понятие о площади и объеме. Свойства площади и объема. Вычисление объемов многогранников и круглых тел.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p>	7	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с понятиями «площадь» и «объем», аксиомами и свойствами. • Изучить теоремы о вычислении объемов пространственных тел. • Решать задачи на применение формул вычисления объемов.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Учебник: «Основные понятия»: Площадь и объем. Вычисление объемов. «Примеры»: Вычисление объемов. «Доказательства и комментарии»: Площадь и объем. Вычисление объемов. «Учебные задания» 17 — 30.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 4.29 — 4.87. «Прикладные задачи» 4.114 — 4.116, 4.118 — 4.126. «Самостоятельные работы» 4.131 — 4.134.</p> <p>ЭОР (И): Вычисление объемов (И). Понятие объема тела. Объем прямоугольного параллелепипеда (И, К). Объем прямой призмы и прямого кругового цилиндра. Объем прямой призмы. Объем прямоугольного параллелепипеда (К). Объем тела вращения. Объем усеченной пирамиды. Объем шарового сегмента (И). Объем прямого кругового цилиндра. Объем шарового сектора (К). Объем шара. Объем шарового сегмента, шарового слоя, шарового сектора (И). Понятие объема тела. Объем прямоугольного параллелепипеда (К)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Использовать определенный интеграл при вычислении площадей и объемов. • Ознакомиться с принципом Кавальери. • Вычислять площади тел с плоскими развертками
<p>Вычисление площади поверхности многогранников и круглых тел.</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • Изучить формулы для вычисления площадей поверхностей многогранников и тел вращения.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Площадь поверхности. «Примеры»: Площадь поверхности. «Доказательства и комментарии»: Поверхность шара. «Учебные задания» 7 — 9.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 4.88 — 4.107. «Матричные тесты» 4.108 — 4.113. «Прикладные задачи» 4.117. «Сюжеты для исследования» II, III. «Самостоятельные работы» 4.135 — 4.138.</p> <p>ЭОР (II): Вычисление площади (K). Площадь сферы (II)</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с методом вычисления площади поверхности сферы. • Решать задачи на вычисление площадей поверхностей пространственных тел
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 4.139 — 4.150.</p> <p>Книга для учителя: контрольная работа</p>	3	
Глава 5. Теория вероятностей (12 часов)		
<p>Введение. Классическое определение вероятности. Свойства вероятности. Вычисление вероятности.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. Классическое определение веро-</p>	10	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с историей развития теории вероятностей. • Изучить классическое определение вероятности, свойства вероятности, теорему о сумме вероятностей равновероятностных событий. • Распознавать элементарные события в составе сложного события.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>ятности. Вычисление вероятности. «Примеры»: Классическое определение вероятности. Вычисление вероятностей. Геометрические вероятности. Задача Бюффона. «Приложения»: Классическое определение вероятности. Вычисление вероятности. «Доказательства и комментарии»: Вычисление вероятности. Математическое ожидание и закон больших чисел. «Учебные задания» 1 — 21.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 5.1 — 5.54. «Матричные тесты» 5.55 — 5.68. «Прикладные задачи» 5.69 — 5.80. «Сюжеты для исследования» I — III. «Самостоятельные работы» 5.81 — 5.92.</p> <p>ЭОР (I): Классическое определение вероятности события. Вычисление вероятности. Повторные испытания. Геометрические вероятности. Числовые характеристики случайных величин.</p> <p>(II): Теория вероятностей. Случайное событие (II). Элементарные и сложные события. Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события (II). Основы теории вероятностей. Элементарные и сложные события (II). Вычисление</p>		<p>• Иметь представление о математическом ожидании и законе больших чисел.</p> <p>• Рассмотреть примеры вычисления вероятностей.</p> <p>• Решать задачи на вычисление вероятности событий</p>

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>вероятности события (П). Решение практических задач с применением вероятностных методов (П, К). Статистические характеристики. Частота и вероятность случайного события (П, К). Элементарные и сложные события (И). Вероятность суммы несовместных событий, вероятность противоположного события (К). Решение практических задач с применением вероятностных методов (П, К). Статистические характеристики. Частота и вероятность случайного события (П, К)</p>		
<p>Контроль.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты»: 5.93 — 5.100.</p> <p>Книга для учителя: контрольная работа</p>	2	
<p>Глава 6. Уравнения и неравенства (30 часов)</p>		
<p>Введение. История. Алгебраические уравнения. Исследование. Равносильность.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Введение. Общая теория. «Примеры»: Выражение. Равенство.</p>	3	<ul style="list-style-type: none"> • Ознакомиться с простейшими сведениями о корнях алгебраических уравнений, историей развития теории о разрешимости уравнений, исследованием уравнений и систем уравнений. • Повторить общие термины, относящиеся к уравнениям и выражениям.

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Уравнение. Равносильность. «Учебные задания» 1 — 7.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.1 — 6.6. «Матричные тесты» 6.40 — 6.45</p>		<ul style="list-style-type: none"> • Изучить теорию равносильности уравнений и ее применение
<p>Основные приемы решения уравнений.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Основные приемы решения уравнений. «Примеры»: Разложение на множители и замена неизвестного при решении уравнений. «Учебные задания» 8 — 18.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.10 — 6.24. 6.28 — 6.30. «Матричные тесты» 6.46 — 6.51. «Прикладные задачи» 6.58 — 6.67. «Сюжеты для исследования» I — III. «Самостоятельные работы» 6.68 — 6.79 (1. 2).</p> <p>ЭОР (II): Систематизация и обобщение сведений об уравнениях (И, П, К). Систематизация и обобщение сведений об уравнениях. Основные методы решения уравнений (И, П, К). (I): Равносильность уравнений. Общие методы решения уравнений</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> • Повторить запись решения стандартных уравнений, приемы преобразования уравнений для сведения к стандартному уравнению. • Изучить теорию использования свойств и графиков функций для решения уравнений. • Решать уравнения, применяя все приемы

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>Системы уравнений.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Системы уравнений. «Примеры»: Решение систем уравнений способом подстановки. Решение симметричных систем уравнений. Решение линейных систем уравнений. «Учебные задания» 25.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.34 — 6.39.</p> <p>ЭОР (I): Систематизация и обобщение сведений о системах уравнений. Системы уравнений: основные понятия. Геометрическая интерпретация решений систем уравнений. Линейные системы. Способ подстановки. Симметричные системы</p>	5	<ul style="list-style-type: none"> • Повторить теорию решения систем уравнений и основные приемы решения систем. • Решать системы уравнений, применяя различные способы
<p>Неравенства.</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: «Основные понятия»: Неравенства. «Примеры»: Общие приемы решения неравенств. Использование свойств функций при решении неравенств. «Учебные задания» 19 — 24.</p> <p>Сб. задач: «Тренажеры» 6.10 — 6.14, 6.16 — 6.21, 6.25 — 6.27, 6.31 — 6.33, 6.37 — 6.39. «Матричные</p>	9	<ul style="list-style-type: none"> • Рассмотреть общие вопросы решения неравенств и теорию использования свойств и графиков функций при решении неравенств. • Решать неравенства и системы неравенств, применяя различные приемы и способы

Темы уроков	Кол-во часов	Характеристика основных видов деятельности ученика (на уровне учебных действий)
<p>тесты» 6.52 — 6.57. «Сюжеты для исследования» IV — VI. «Самостоятельные работы» 6.68 — 6.79.</p> <p>ЭОР (II): Систематизация и обобщение сведений о неравенствах (И, П, К). Основные методы решения неравенств. Решение комбинированных неравенств (И, П, К)</p>		
<p>Контроль</p> <p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Сб. задач: «Контрольные тесты» 6.80 — 6.109.</p> <p>Книга для учителя: контрольные работы № 1, 2.</p> <p>ЭОР (II): Основные методы решения неравенств. Решение комбинированных неравенств (К)</p>	4	
Глава 7. Повторение (14 часов)		
<p><i>Ресурсы уроков</i></p> <p>Учебник: Проверка готовности к продолжению образования</p>	14	

Учебное издание

Башмаков Марк Иванович

Математика

(базовый уровень)

Программа для 10—11 классов

Редактор *Н. П. Галкина*

Технический редактор *Е. Ф. Коржуева*

Компьютерная верстка: *Е. Ю. Назарова*

Корректор *Е. В. Кудряшова*

Изд. № 101117281. Формат 60×90/16.

Гарнитура «Школьная». Усл. печ. л. 3,5.

ООО «Издательский центр «Академия». www.academia-moscow.ru

129085, Москва, пр-т Мира, 101В, стр. 1.

Тел./факс: (495) 648-0507, 616-00-29.