

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение  
«Центр образования «Перспектива» г. Брянска**

Выписка  
из основной образовательной программы  
среднего общего образования

Рассмотрено  
Методическое объединение  
Учителей математики и информатики  
протокол №1  
от 27.08.2024

Согласовано  
с заместителем директора по УВР  
Федоровой И.В.  
27.08.2024

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика»  
(углубленный уровень)  
для среднего общего образования  
Срок освоения 2 года (10-11 класс)**

Выписка верна 29.08.2024

Директор  И.Н. Пихенько



*Составители  
учителя математики*

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа составлена на основе УМК «Математика. Алгебра и начала анализа» авторов Ю.М. Колягина, М.В. Ткачевой и др. (издательство «Просвещение»); УМК «Математика. Геометрия» авторов Л.С. Атанасяна, В.Ф. Бутузова и др. (издательство «Просвещение»); Федеральной основной общеобразовательной программы СОО по предмету «Математика. Алгебра и начала анализа, геометрия»

Общее число часов – 408 часов: в 10 классе – 204 часа (6 часов в неделю), в 11 классе – 204 часа (6 часов в неделю).

В соответствии с учебным планом в 10-11 классах на учебный предмет «Математика. Алгебра и начала анализа, геометрия» на профильном уровне отводится 204 часа (из расчета 6 ч. в неделю).

## 2. Содержание обучения

### 10 КЛАСС

#### Числа и вычисления

Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби, проценты, бесконечные периодические дроби. 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. Модуль действительного числа и его свойства. Приближённые вычисления, правила округления, прикидка и оценка результата вычислений.

Степень с целым показателем. Бином Ньютона. Использование подходящей формы записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных.

Арифметический корень натуральной степени и его свойства.

Степень с рациональным показателем и её свойства, степень с действительным показателем.

Логарифм числа. Свойства логарифма. Десятичные и натуральные логарифмы.

Синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента. Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

Уравнения и неравенства.

Тождества и тождественные преобразования. Уравнение, корень уравнения. Равносильные уравнения и уравнения-следствия. Неравенство, решение неравенства.

Основные методы решения целых и дробно-рациональных уравнений и неравенств. Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу.

Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета.

Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни.

Иррациональные уравнения. Основные методы решения иррациональных уравнений.

Показательные уравнения. Основные методы решения показательных уравнений.

Преобразование выражений, содержащих логарифмы.

Логарифмические уравнения. Основные методы решения логарифмических уравнений.

Основные тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений. Решение тригонометрических уравнений.

Решение систем линейных уравнений.

Построение математических моделей реальной ситуации с помощью уравнений и неравенств. Применение уравнений и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни.

#### Функции и графики

Функция, способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций. График функции. Элементарные преобразования графиков функций.

Область определения и множество значений функции. Нули функции. Промежутки знакопостоянства. Чётные и нечётные функции. Периодические функции. Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции. Наибольшее и наименьшее значения

функции на промежутке.

Линейная, квадратичная и дробно-линейная функции. Элементарное исследование и построение их графиков.

Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график. Свойства и график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем.

Показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики.

Использование графиков функций для решения уравнений.

Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента.

Функциональные зависимости в реальных процессах и явлениях. Графики реальных зависимостей.

### **Начала математического анализа**

Последовательности, способы задания последовательностей. Метод математической индукции. Монотонные и ограниченные последовательности. История возникновения математического анализа как анализа бесконечно малых.

Арифметическая и геометрическая прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии. Линейный и экспоненциальный рост. Число  $e$ . Формула сложных процентов. Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера.

Непрерывные функции и их свойства. Точки разрыва. Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке. Метод интервалов для решения неравенств. Применение свойств непрерывных функций для решения задач.

Первая и вторая производные функции. Определение, геометрический и физический смысл производной. Уравнение касательной к графику функции.

Производные элементарных функций. Производная суммы, произведения, частного и композиции функций.

### **Множества и логика**

Множество, операции над множествами и их свойства. Диаграммы Эйлера–Венна. Применение теоретико-множественного аппарата для описания реальных процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов.

Определение, теорема, свойство математического объекта, следствие, доказательство, равносильные уравнения.

### **Геометрия:**

#### **Прямые и плоскости в пространстве**

Основные понятия стереометрии. Точка, прямая, плоскость, пространство. Понятие об аксиоматическом построении стереометрии: аксиомы стереометрии и следствия из них.

Взаимное расположение прямых в пространстве: пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве: параллельные прямые в пространстве, параллельность трёх прямых, параллельность прямой и плоскости. Параллельное и центральное проектирование, изображение фигур. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение фигур в параллельной проекции. Углы с сонаправленными сторонами, угол между прямыми в пространстве. Параллельность плоскостей: параллельные плоскости, свойства параллельных плоскостей. Простейшие пространственные фигуры на плоскости: тетраэдр, параллелепипед, построение сечений.

Перпендикулярность прямой и плоскости: перпендикулярные прямые в пространстве, прямые параллельные и перпендикулярные к плоскости, признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорема о прямой перпендикулярной плоскости. Ортогональное проектирование. 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 трёх перпендикулярах.

Углы в пространстве: угол между прямой и плоскостью, двугранный угол, линейный угол двугранного угла. Трёхгранный и многогранные углы. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трёхгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.

### **Многогранники**

Виды многогранников, развёртка многогранника. Призма:  $n$ -угольная призма, прямая и наклонная призмы, боковая и полная поверхность призмы. Параллелепипед, прямоугольный параллелепипед и его свойства. Кратчайшие пути на поверхности многогранника. Теорема Эйлера. Пространственная теорема Пифагора. Пирамида:  $n$ -угольная пирамида, правильная и усечённая пирамиды. Свойства рёбер и боковых граней правильной пирамиды. Правильные многогранники: правильная призма и правильная пирамида, правильная треугольная пирамида и правильный тетраэдр, куб. Представление о правильных многогранниках: октаэдр, додекаэдр и икосаэдр.

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.

Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников.

Симметрия в правильном многограннике: симметрия параллелепипеда, симметрия правильных призм, симметрия правильной пирамиды.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Понятия: вектор в пространстве, нулевой вектор, длина ненулевого вектора, векторы коллинеарные, сонаправленные и противоположно направленные векторы. Равенство векторов. Действия с векторами: сложение и вычитание векторов, сумма нескольких векторов, умножение вектора на число. Свойства сложения векторов. Свойства умножения вектора на число. Понятие компланарные векторы. Признак компланарности трёх векторов. Правило параллелепипеда. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

## **11 КЛАСС**

### **Числа и вычисления**

Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, наибольший общий делитель (далее – НОД) и наименьшее общее кратное (далее – НОК), остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.

Комплексные числа. Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. Арифметические операции с комплексными числами. Изображение комплексных чисел на координатной плоскости. Формула Муавра.

Корни  $n$ -ой степени из комплексного числа. Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.

### **Уравнения и неравенства**

Система и совокупность уравнений и неравенств. Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные неравенства.

Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. Решение тригонометрических неравенств.

Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств. Основные методы решения иррациональных неравенств.

Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.

Уравнения, неравенства и системы с параметрами.

Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из

различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.

### **Функции и графики**

График композиции функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости.

Тригонометрические функции, их свойства и графики.

Графические методы решения уравнений и неравенств. Графические методы решения задач с параметрами.

Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни.

### **Начала математического анализа**

Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.

Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.

Первообразная, основное свойство первообразных. Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.

Интеграл. Геометрический смысл интеграла. Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона–Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объёмов геометрических тел.

Примеры решений дифференциальных уравнений. Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.

### **Геометрия:**

#### **Тела вращения**

Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей. Тела вращения: цилиндр, конус, усечённый конус, сфера, шар. Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере. Изображение тел вращения на плоскости. Развёртка цилиндра и конуса. Симметрия сферы и шара.

Объём. Основные свойства объёмов тел. Теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда и следствия из неё. Объём прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объём шара и шарового сегмента.

Комбинации тел вращения и многогранников. Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра. Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.

Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и её частей. Подобие в пространстве. Отношение объёмов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

### **Векторы и координаты в пространстве**

Векторы в пространстве. Операции над векторами. Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Разложение вектора по базису. Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.

#### **Движения в пространстве**

Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений. Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.

### **3. Планируемые результаты освоения программы по математике на уровне среднего общего образования**

#### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

##### **1) гражданского воспитания:**

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и другое), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

##### **2) патриотического воспитания:**

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

##### **3) духовно-нравственного воспитания:**

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

##### **4) эстетического воспитания:**

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

##### **5) физического воспитания:**

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

##### **6) трудового воспитания:**

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

##### **7) экологического воспитания:**

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

##### **8) ценности научного познания:**

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

#### **МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

В результате изучения математики на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

## **Познавательные универсальные учебные действия**

### **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.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия:**

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.

### **Регулятивные универсальные учебные действия**

#### **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.

#### **Совместная деятельность:**

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.

### **ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

К концу **10 класса** обучающийся научится:

#### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, проценты, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа;

применять дроби и проценты для решения прикладных задач из различных отраслей знаний и реальной жизни;

применять приближённые вычисления, правила округления, прикидку и оценку результата вычислений;

свободно оперировать понятием: степень с целым показателем, использовать подходящую форму записи действительных чисел для решения практических задач и представления данных;

свободно оперировать понятием: арифметический корень натуральной степени;

свободно оперировать понятием: степень с рациональным показателем; свободно оперировать понятиями: логарифм числа, десятичные и натуральные логарифмы;

свободно оперировать понятиями: синус, косинус, тангенс, котангенс числового аргумента;

оперировать понятиями: арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента.

#### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: тождество, уравнение, неравенство, равносильные уравнения и уравнения-следствия, равносильные неравенства;

применять различные методы решения рациональных и дробно-рациональных уравнений, применять метод интервалов для решения неравенств;

свободно оперировать понятиями: многочлен от одной переменной, многочлен с целыми коэффициентами, корни многочлена, применять деление многочлена на многочлен с остатком, теорему Безу и теорему Виета для решения задач;

свободно оперировать понятиями: система линейных уравнений, матрица, определитель матрицы  $2 \times 2$  и его геометрический смысл, использовать свойства определителя  $2 \times 2$  для вычисления его значения, применять определители для решения системы линейных



уравнений, моделировать реальные ситуации с помощью системы линейных уравнений, исследовать построенные модели с помощью матриц и определителей, интерпретировать полученный результат;

использовать свойства действий с корнями для преобразования выражений;

выполнять преобразования числовых выражений, содержащих степени с рациональным показателем;

использовать свойства логарифмов для преобразования логарифмических выражений;

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические уравнения, находить их решения с помощью равносильных переходов или осуществляя проверку корней;

применять основные тригонометрические формулы для преобразования тригонометрических выражений;

свободно оперировать понятием: тригонометрическое уравнение, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических уравнений;

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

### **Функции и графики:**

свободно оперировать понятиями: функция, способы задания функции, взаимно обратные функции, композиция функций, график функции, выполнять элементарные преобразования графиков функций;

свободно оперировать понятиями: область определения и множество значений функции, нули функции, промежутки знакопостоянства; свободно оперировать понятиями: чётные

и нечётные функции, периодические функции, промежутки монотонности функции, максимумы и минимумы функции, наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке; свободно оперировать понятиями: степенная функция с натуральным и целым

показателем, график степенной функции с натуральным и целым показателем, график корня  $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем;

оперировать понятиями: линейная, квадратичная и дробно-линейная функции, выполнять элементарное исследование и построение их графиков;

свободно оперировать понятиями: показательная и логарифмическая функции, их свойства и графики, использовать их графики для решения уравнений; свободно оперировать понятиями: тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента;

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:**

свободно оперировать понятиями: арифметическая и геометрическая прогрессия, бесконечно убывающая геометрическая прогрессия, линейный и экспоненциальный рост, формула сложных процентов, иметь представление о константе;

использовать прогрессии для решения реальных задач прикладного характера;

свободно оперировать понятиями: последовательность, способы задания последовательностей, монотонные и ограниченные последовательности, понимать основы зарождения математического анализа как анализа бесконечно малых;

свободно оперировать понятиями: непрерывные функции, точки разрыва графика функции, асимптоты графика функции;

свободно оперировать понятием: функция, непрерывная на отрезке, применять свойства непрерывных функций для решения задач;

свободно оперировать понятиями: первая и вторая производные функции, касательная к графику функции;

вычислять производные суммы, произведения, частного и композиции двух функций,

знать производные элементарных функций;

использовать геометрический и физический смысл производной для решения задач.

### **Множества и логика:**

свободно оперировать понятиями: множество, операции над множествами; использовать теоретико-множественный аппарат для описания реальных

процессов и явлений, при решении задач из других учебных предметов;

свободно оперировать понятиями: определение, теорема, уравнение- следствие, свойство математического объекта, доказательство, равносильные уравнения и неравенства.

### **Геометрия:**

свободно оперировать основными понятиями стереометрии при решении задач и проведении математических рассуждений; применять аксиомы стереометрии

следствия из них при решении геометрических задач; классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, плоскостей в

пространстве, прямых и плоскостей в пространстве;

свободно оперировать понятиями, связанными с углами в пространстве: между прямыми в пространстве, между прямой и плоскостью;

свободно оперировать понятиями, связанными с многогранниками;

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

классифицировать многогранники, выбирая основания для классификации; свободно оперировать понятиями, связанными с сечением многогранников

плоскостью;

выполнять параллельное, центральное и ортогональное проектирование фигур на плоскость, выполнять изображения фигур на плоскости;

строить сечения многогранников различными методами, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объёмных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;

вычислять площади поверхностей многогранников (призма, пирамида), геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями: симметрия в пространстве, центр, ось и плоскость симметрии, центр, ось и плоскость симметрии фигуры;

свободно оперировать понятиями, соответствующими векторам и координатам в пространстве;

выполнять действия над векторами;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин, применяя известные методы при решении математических задач повышенного и высокого уровня сложности;

применять простейшие программные средства и электронно- коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

извлекать, преобразовывать и интерпретировать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;

применять полученные знания на практике: сравнивать и анализировать реальные ситуации, 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;

иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

### **Числа и вычисления:**

свободно оперировать понятиями: натуральное и целое число, множества натуральных и целых чисел, использовать признаки делимости целых чисел, НОД и НОК натуральных чисел для решения задач, применять алгоритм Евклида;

свободно оперировать понятием остатка по модулю, записывать натуральные числа в различных позиционных системах счисления;

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

### **Уравнения и неравенства:**

свободно оперировать понятиями: иррациональные, показательные и логарифмические неравенства, находить их решения с помощью равносильных переходов;

осуществлять отбор корней при решении тригонометрического уравнения;

свободно оперировать понятием тригонометрическое неравенство, применять необходимые формулы для решения основных типов тригонометрических неравенств;

свободно оперировать понятиями: система и совокупность уравнений и неравенств, равносильные системы и системы-следствия, находить решения системы и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений и неравенств;

решать рациональные, иррациональные, показательные, логарифмические и тригонометрические уравнения и неравенства, содержащие модули и параметры;

применять графические методы для решения уравнений и неравенств, а также задач с параметрами;

моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять выражения, уравнения, неравенства и их системы по условию задачи, исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры, интерпретировать полученный результат.

### **Функции и графики:**

строить графики композиции функций с помощью элементарного исследования и свойств композиции двух функций;

строить геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости;

свободно оперировать понятиями: графики тригонометрических функций; применять функции для моделирования и исследования реальных процессов.

### **Начала математического анализа:**

использовать производную для исследования функции на монотонность и экстремумы;

находить наибольшее и наименьшее значения функции непрерывной на отрезке;

использовать производную для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком;

свободно оперировать понятиями: первообразная, определённый интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона–Лейбница;

находить площади плоских фигур и объёмы тел с помощью интеграла;

иметь представление о математическом моделировании на примере составления дифференциальных уравнений;

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

### **Геометрия**

свободно оперировать понятиями, связанными с цилиндрической, конической и сферической поверхностями, объяснять способы получения;

оперировать понятиями, связанными с телами вращения: цилиндром, конусом, сферой и шаром;

распознавать тела вращения (цилиндр, конус, сфера и шар) и объяснять способы получения тел вращения;

классифицировать взаимное расположение сферы и плоскости;

вычислять величины элементов многогранников и тел вращения, объёмы и площади поверхностей многогранников и тел вращения, геометрических тел с применением формул;

свободно оперировать понятиями, связанными с комбинациями тел вращения и многогранников: 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, 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;

свободно оперировать понятием вектор в пространстве; выполнять операции над векторами;

задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;

решать геометрические задачи на вычисление углов между прямыми и плоскостями, вычисление расстояний от точки до плоскости, в целом, на применение векторно-координатного метода при решении;

свободно оперировать понятиями, связанными с движением в пространстве, знать свойства движений;

выполнять изображения многогранником и тел вращения при параллельном переносе, центральной симметрии, зеркальной симметрии, при повороте вокруг прямой, преобразования подобия;

строить сечения многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара;

использовать методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости;

доказывать геометрические утверждения;

применять геометрические факты для решения стереометрических задач, предполагающих несколько шагов решения, если условия применения заданы в явной и неявной форме;

решать задачи на доказательство математических отношений и нахождение геометрических величин; применять программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении стереометрических задач;

применять полученные знания на практике: сравнивать, анализировать и оценивать реальные ситуации, применять изученные понятия, теоремы, свойства 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; иметь представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.

#### 4. Календарно-тематическое планирование

10класс.

УМК- Ю.М.Колягина, М.В.Ткачевой, Н.Е.Федоровой, М.И.Шабунина. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Москва: «Просвещение»

№ урока	Дата проведения	Наименование разделов и тем учебного предмета	Кол. час	Оценочные процедуры	Возможные ЭОР/ЦОР ОБОРУДОВАНИЯ
<b>Множество действительных чисел. Многочлены. Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений - 25 часов (1,5,8)</b>					
1		Множество, операции над множествами и их свойства	1		Презентация
2		Диаграммы Эйлера - Венна	1		
3		Применение теоретико-множественного аппарата для решения задач	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
4		Рациональные числа. Обыкновенные и десятичные дроби. Проценты	1		
5		Бесконечные периодические дроби	1		
6		Применение дробей и процентов для решения прикладных задач	1		
7		<b>Входная контрольная работа</b>	1	1	
8		Действительные числа	1		
9		Рациональные и иррациональные числа	1		
10		Арифметические операции с действительными числами	1		

11		Модуль действительного числа и его свойства	1		
12		Приближённые вычисления, правила округления. Прикидка и оценка результата вычислений	1		
13		<b>Контрольная работа №1 по теме «Рациональные уравнения и неравенства. Системы линейных уравнений»</b>	1	1	
14		Основные методы решения целых уравнений	1		
15		Основные методы решения дробно-рациональных уравнений	1		
16		Основные методы решения целых и дробно-рациональных неравенств	1		
17		Многочлены от одной переменной. Деление многочлена на многочлен с остатком. Теорема Безу	1		
18		Многочлены с целыми коэффициентами. Теорема Виета	1		
19		Решение систем линейных уравнений	1		
20		Матрица системы линейных уравнений	1		
21		Определитель матрицы $2 \times 2$ , его геометрический смысл и свойства	1		
22		Вычисление значения определителя	1		
23		Применение определителя для	1		

		решения системы линейных уравнений			
24		Решение прикладных задач с помощью системы линейных уравнений	1		
25		<i>Контрольная работа №2 по теме «Множество действительных чисел. Многочлены»</i>	1	1	
<b>Функции и графики. Степенная функция с целым показателем - 12 часов (3,6.8)</b>					
26		Способы задания функции. Взаимно обратные функции. Композиция функций.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
27		График функции. Элементарные преобразования графиков функций	1		
28		Область определения и множество значений функции	1		
29		Нули функции. Промежутки знакопостоянства	1		
30		Чётные и нечётные функции. Периодические функции	1		
31		Промежутки монотонности функции. Максимумы и минимумы функции	1		
32		Наибольшее и наименьшее значение функции на промежутке	1		
33		Линейная и квадратичная функции. Элементарное исследование и графики функций	1		
34		Дробно-линейная функции. Элементарное исследование и	1		

		график этих функций			
35		Степень с целым показателем. Бином Ньютона	1		
36		Степенная функция с натуральным и целым показателем. Её свойства и график	1		Презентация
37		<b>Контрольная работа №3 по теме «Функции и графики»</b>	<b>1</b>	1	
<b>Арифметический корень <math>n</math>-ой степени. Иррациональные уравнения - 15 часов (1,7)</b>					
38		Арифметический корень натуральной степени и его свойства	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
39		Преобразования числовых выражений, содержащих степени	1		
40		Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня	1		
41		Сокращение дробей, содержащих радикалы	1		
42		Преобразование иррациональных выражений	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
43		<b>Контрольная работа №4 по теме «Арифметический корень <math>n</math>-ой степени»</b>	1	1	
44		Иррациональные уравнения	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
45		Область допустимых значений иррационального уравнения	1		
46		Основные методы решения иррациональных уравнений	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>



47		Равносильные переходы в решении иррациональных уравнений	1		
48		Алгоритм решения иррациональных уравнений	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
49		Решение иррациональных уравнений	1		
50		Решение иррациональных уравнений	1		
51		Свойства и график корня $n$ -ой степени как функции обратной степени с натуральным показателем	1		Презентация
52		<b>Контрольная работа №5 по теме «Иррациональные уравнения»</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	
<b>Показательная функция. Показательные уравнения - 10 часов (1,5,7)</b>					
53		Степень с рациональным показателем и её свойства	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
54		Показательная функция, её свойства и график	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
55		Использование графика функции для решения уравнений	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
56		Показательные уравнения	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
57		Основные методы решения показательных уравнений	1		
58		Приведение обеих частей уравнения к одному основанию	1		
59		Вынесение общего множителя за скобку	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
60		Метод замены переменной в	1		

		показательных уравнениях			
61		Метод почленного деления	1		
62		<b>Контрольная работа №6 по теме «Показательная функция. Показательные уравнения»</b>	1	1	Презентация
<b>Логарифмическая функция. Логарифмические уравнения - 18 часов (3,5,7)</b>					
63		Логарифм числа Основные методы решения логарифмических уравнений.	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. Графики функций"
64		Свойства логарифма	1		
65		Десятичные логарифмы	1		
66		Натуральные логарифмы	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
67		Преобразование выражений, содержащих логарифмы	1		
68		Логарифмическая функция, её свойства и график	1		
69		Использование графика функции для решения уравнений	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
70		Функционально-графический метод решения уравнений	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
71		<b>Контрольная работа №7 по теме «Логарифмическая функция»</b>	1	1	
72		Логарифмические уравнения	1		
73		Равносильные переходы в решении логарифмических уравнений	1		Презентация
74		Решение уравнений по определению логарифма	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
75		Метод потенцирования	1		

76		Метод введения новой переменной	1		
77		Метод логарифмирования	1		
78		Переход к новому основанию	1		
79		Решение логарифмических уравнений	1		
80		<b>Контрольная работа №8 по теме «Логарифмические уравнения»</b>	1	1	
<b>Тригонометрические выражения и уравнения - 22 часа (1,5,8)</b>					
81		Синус, косинус числового аргумента	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. Графики функций"
82		Тангенс и котангенс числового аргумента	1		
83		Арксинус, арккосинус и арктангенс числового аргумента	1		
84		Тригонометрическая окружность, определение тригонометрических функций числового аргумента	1		
85		Основные тригонометрические тождества	1		
86		Формулы двойного угла	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
87		Формулы понижения степени	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
88		Формулы половинного угла	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
89		Формулы суммы аргументов	1		
90		Формулы суммы функций	1		Презентация
91		Формулы произведения функций	1		
92		Преобразование тригонометрических	1		

		выражений с помощью формул			
93		<b>Контрольная работа №9 по теме «Тригонометрические выражения»</b>	1	1	
94		Решение уравнения $\cos x = a$	1		
95		Решение уравнения $\sin x = a$	1		
96		Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$ , $\operatorname{ctg} x = a$	1		
97		Метод замены переменной	1		
98		Уравнения, сводящиеся к квадратным уравнениям	1		
99		Метод разложения на множители	1		
100		Однородные тригонометрические уравнения	1		
101		Решение тригонометрических уравнений	1		
102		<b>Контрольная работа №10 по теме «Тригонометрические Уравнения»</b>	1	1	
<b>Последовательности и прогрессии - 10 часов (1,3,5,2)</b>					
103		Последовательности, способы задания последовательностей	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
104		Метод математической индукции	1		
105		Монотонные и ограниченные последовательности	1		
106		Арифметическая и геометрическая прогрессии	1		
107		Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
108		Сумма бесконечно убывающей	1		

		геометрической прогрессии			
109		Линейный и экспоненциальный рост. Число $e$	1		
110		Формула сложных процентов	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. Графики функций"
111		Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	1		
112		<i>Контрольная работа №11 по теме «Последовательности и прогрессии»</i>	1	1	
<b>Непрерывные функции. Производная - 20 часов (6,7,3)</b>					
113		Непрерывные функции и их свойства. Точка разрыва	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. <a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
114		Асимптоты графиков функций. Свойства функций непрерывных на отрезке	1		
115		Метод интервалов для решения неравенств	1		
116		Применение свойств непрерывных функций для решения задач	1		
117		Первая и вторая производные функции	1		
118		Определение, геометрический и физический смысл производной	1		
119		Алгоритм нахождения производной	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика."
120		Формулы дифференцирования	1		
121		Производная степенной функции	1		
122		Производные элементарных функций	1		

123		Вычисление производных элементарных функций	1		математика. уравнения и неравенства"
124		Производная суммы функций	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. функции, уравнения и неравенства"
125		Производная произведения функций	1		
126		Производная частного функций	1		
127		Производная композиции функций	1		
128		Понятие и вычисление производной n-го порядка	1		
129		Дифференцирование сложной функции	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика.» <a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a> <a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
130		Уравнение касательной к графику функции	1		
131		Уравнение касательной к графику функции	1		
132		<i>Контрольная работа №12 по теме «Непрерывные функции. Производная»</i>	1	1	
<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний - 4 часа (1,7,8)</b>					
133		Повторение раздела «Степени и корни. Показательная и логарифмическая функции»	1		
134		Повторение раздела «Степени и корни. Показательная и логарифмическая функции»	1		
135		Повторение раздела «Преобразование тригонометрических выражений, тригонометрические	1		

		уравнения и неравенства»			
136		Повторение раздела «Преобразование тригонометрических выражений, тригонометрические уравнения и неравенства»	1		
Всего часов			136	13	

**10 класс.**

УМК- Атанасяна Л.С., В.Ф. Бугузова, С.Б. Кадомцева и др. Геометрия, 10–11. М.: Просвещение

№ урока	Дата проведения	Наименование разделов и тем учебного предмета	Кол. час	Оценочные процедуры	Возможные ЭОР/ЦОР ОБОРУДОВАНИЯ
<b>Введение в стереометрию -23ч (1,5,8)</b>					
1		Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.	1		Презентация
2		Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.	1		
3		Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
4		Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.	1		
5		Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
6		Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих	1		



		объектов.			
7		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них.	1		
8		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них.	1		
9		Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей.	1		
10		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.	1		
11		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.	1		
12		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.	1		
13		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения	1		

		полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами.			
14		Метод следов для построения сечений.	1		
15		Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей.	1		
16		Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей.	1		
17		Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.	1		
18		Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.	1		
19		Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.	1		
20		Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.	1		
21		Повторение планиметрии: теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников.	1		
22		Повторение планиметрии: теорема Менелая. Расчеты в сечениях на	1		

		выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии.			
23		<b>Контрольная работа №1 «Аксиомы стереометрии. Сечения»</b>	1	1	
<b>Взаимное расположение прямых в пространстве – 6ч (4,5,8)</b>					
24		Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве.	1		
25		Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью.	1		
26		Параллельность трех прямых. Теорема о трех параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
27		Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции.	1		
28		Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми.	1		
29		Задачи на доказательство и исследование,	1		

		связанные с расположением прямых в пространстве.			
<b>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве – 8ч (2,3,6)</b>					
30		Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости.	1		
31		Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.	1		
32		Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчет отношений.	1		
33		Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы.	1		
34		Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей.	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
35		Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё.	1		
36		Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых	1		Презентация

		пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей.			
37		Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключенных между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями.	1		
<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве – 25ч (1,7)</b>					
38		Повторение: теорема Пифагора на плоскости.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
39		Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника.	1		
40		Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда.	1		
41		Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде.	1		
42		Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
43		Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1	1	
44		Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной плоскости.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
45		Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках.	1		
46		Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>

47		Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую.	1		
48		Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
49		Теорема о трех перпендикулярах (прямая и обратная)	1		
50		Теорема о трех перпендикулярах (прямая и обратная)	1		
51		Угол между скрещивающимися прямыми.	1		Презентация
52		Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей.	1		
53		Ортогональное проектирование.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
54		Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
55		Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
56		Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках.	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
57		Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.	1		
58		Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости.	1		
59		Правильные многогранники. Расчёт	1		

		расстояний от точки до плоскости.			<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
60		Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой.	1		
61		Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.	1		
62		<b>Контрольная работа № 2 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»</b>	1	1	Презентация
<b>Углы и расстояния – 16ч (3,5,7)</b>					
63		Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов.	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика."
64		Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве.	1		
65		Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.	1		
66		Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла.	1		
67		Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей.	1		
68		Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
69		Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного	1		www.school.edu.ru

		параллелепипеда.			
70		Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
71		Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.	1		
72		Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках.	1		
73		Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях.	1		Презентация
74		Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
75		Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости.	1		
76		Трёхгранный угол, неравенство для трёхгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла.	1		
77		Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.	1		
78		<b>Контрольная работа № 3 «Углы и расстояния»</b>	1	1	
<b>Многогранники - 7ч (1,5,8)</b>					
79		Систематизация знаний «Многогранник и его элементы»	1		
80		Пирамида. Виды пирамид. Правильная	1		



		пирамида.			
81		Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма.	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика."
82		Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.	1		
83		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.	1		
84		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники.	1		
85		<b>Контрольная работа № 4 «Многогранники»</b>	1	1	
<b>Векторы в пространстве – 12ч (1,2,5)</b>					
86		Понятие вектора на плоскости и в пространстве.	1		<a href="http://school-collection.informika.ru">http://school-collection.informika.ru</a>
87		Сумма векторов.	1		
88		Разность векторов.	1		<a href="http://school-collection.informika.ru">http://school-collection.informika.ru</a>
89		Правило параллелепипеда.	1		
90		Умножение вектора на число.	1		Презентация
91		Разложение вектора по базису трех векторов, не лежащих в одной плоскости.	1		
92		Скалярное произведение.	1		
93		Вычисление угла между векторами.	1		
94		Простейшие задачи с векторами.	1		
95		Простейшие задачи с векторами.	1		
96		Простейшие задачи с векторами.	1		
97		Простейшие задачи с векторами.	1		
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний – 5ч (2,7,8)</b>					
98		Обобщение и систематизация знаний «Взаимное расположение прямых и	1		

		плоскостей в пространстве»			
99		Обобщение и систематизация знаний «Многогранники»	1		
100-101		<b>Итоговая контрольная работа</b>	2	1	
102		Обобщение и систематизация знаний: анализ контрольной работы.	1		
Всего часов			102	6	

## ТВиС (10 класс)

№ урока	Дата проведения	Наименование разделов и тем учебного предмета	Кол. час	Оценочные процедуры	Возможные ЭОР/ЦОР ОБОРУДОВАНИЯ
<b>Представление данных и описательная статистика 4(ч) (1,5,8)</b>					
1		Представление данных с помощью таблиц и диаграмм	1		Презентация  <a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
2		Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1		
3		Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1		
4		Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения, размах, дисперсия, стандартное отклонение числовых наборов	1		
<b>Случайные опыты и случайные события, опыты с равновероятными элементарными исходами (3 ч)</b>					
5		Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
6		Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями.	1		
7		Вероятность случайного события. Практическая работа	1	ПР	
<b>Операции над событиями, сложение вероятностей (3 ч)</b>					
8		Операции над событиями: пересечение и объединение событий, противоположное событие. Диаграммы Эйлера	1		
9		Операции над событиями: пересечение и объединение событий, противоположное событие. Диаграммы Эйлера	1		

10		Формула сложения вероятностей	1		
<b>Условная вероятность, дерево случайного опыта, формула полной вероятности и независимость событий (7 ч)</b>					
11		Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1		
12		Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1		
13		Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента	1		
14		Формула полной вероятности	1		
15		Формула полной вероятности	1		
16		Формула полной вероятности. Независимые события	1		
17		Контрольная работа	1	КР	
<b>Элементы комбинаторики (4 ч)</b>					
18		Комбинаторное правило умножения	1		
19		Перестановки и факториал	1		
20		Число сочетаний	1		
21		Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона	1		
<b>Серии последовательных испытаний (3 ч)</b>					
22		Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха	1		
23		Серия независимых испытаний Бернулли	1	1	
24		Серия независимых испытаний. Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	ПР	
<b>Случайные величины и распределения (6 ч)</b>					
25		Случайная величина	1		

26		Распределение вероятностей. Диаграмма распределения			
27		Распределение вероятностей. Диаграмма распределения	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
28		Сумма и произведение случайных величин	1		
29		Сумма и произведение случайных величин	1		
30		Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное	1		
<b>Обобщение и систематизация знаний (4 ч) (2,3,6)</b>					
31		Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		
32		Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		
33		Итоговая контрольная работа	1	КР	
34		Повторение, обобщение и систематизация знаний	1		
Всего			34	2/2	

## Календарно-тематическое планирование

11 класс. УМК- Ю.М.Колягина, М.В.Ткачевой, Н.Е.Федоровой, М.И.Шабунина. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Москва: «Просвещение»

№ урока	Дата проведения	Наименование разделов и тем учебного предмета	Кол. час	Оценочные процедуры	Возможные ЭОР/ЦОР ОБОРУДОВАНИЯ
<b>Исследование функций с помощью производной - 25 часов (1,5,8)</b>					
1		Повторение. Формулы дифференцирования	1		Презентация
2		Правила дифференцирования	1		
3		Применение производной к исследованию функций на монотонность	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
4		Применение производной к исследованию функций на экстремумы	1		
5		Экстремумы функции	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
6		Вычисление экстремумов функции	1		
7		Применение производной для доказательства тождеств и неравенств	1		
8		Входной контроль	1	1	
9		Построение графиков функций	1		
10		Исследование функции и построение графика функции	1		
11		Связь между графиком функции и графиком её производной	1		
12		Наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке	1		
13		Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	1		
14		Решение задач на нахождение наибольших и наименьших значений	1		

15		Применение производной к исследованию функции	1		
16		<b>Контрольная работа №1 по теме «Исследование функций с помощью производной»</b>	1	1	
17		Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах	1		
18		Применение производной в решении задач	1		
19		Применение производной для нахождения наилучшего решения для определения скорости процесса, заданного формулой или графиком	1		
20		Применение производной для нахождения наилучшего решения для определения ускорения процесса, заданного формулой или графиком	1		
21		Композиция функций	1		
22		Геометрические образы уравнений на координатной плоскости	1		
23		Геометрические образы неравенств на координатной плоскости	1		
24		Повторение по теме «Исследование функций с помощью производной»	1		
25		<b>Контрольная работа №2 по теме «Исследование функций с помощью производной»</b>	1	1	
<b>Первообразная и интеграл - 12 часов (3,6.8)</b>					
26		Первообразная	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
27		Основное свойство первообразных	1		
28		Первообразные элементарных функций	1		
29		Правила нахождения первообразных	1		

30		Интеграл. Геометрический смысл интеграла	1		
31		Вычисление определённого интеграла по формуле Ньютона- Лейбница	1		
32		Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		
33		Применение интеграла для нахождения объёмов геометрических тел	1		
34		Примеры решений дифференциальных уравнений	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
35		Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений	1		
36		Повторение по теме «Первообразная и интеграл»	1		Презентация
37		<b>Контрольная работа №3 по теме «Первообразная и интеграл»</b>	<b>1</b>	1	
<b>Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства - 14 часов (1,7)</b>					
38		Тригонометрические функции, их свойства и графики	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
39		Свойства и график функции $y = \cos x$	1		
40		Свойства и график функции $y = \sin x$	1		
41		Графики функций $y = \operatorname{tg} x$ , $y = \operatorname{ctg} x$	1		
42		Решение тригонометрических уравнений с помощью графиков	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
43		Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью графика	1	1	
44		Отбор корней тригонометрических уравнений методом перебора	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>



45		Отбор корней тригонометрических уравнений двойным неравенством	1		
46		Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
47		Тригонометрические неравенства	1		
48		Методы решение тригонометрических неравенств	1		
49		Решение тригонометрических неравенств	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
50		Решение тригонометрических неравенств графически	1		
51		<b><i>Контрольная работа №4 по теме «Графики тригонометрических функций. Тригонометрические неравенства»</i></b>	1	1	
<b>Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства - 24 часа (1,5,7)</b>					
52		Простейшие показательные неравенства	1		
53		Сведение показательного неравенства к простейшему	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
54		Метод введения новой переменной	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
55		Разложение на множители	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
56		Сведение к равносильной совокупности	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
57		Метод рационализации (замена множителей)	1		
58		Графические методы решения показательных уравнений и неравенств	1		

59		Простейшие логарифмические неравенства	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
60		Логарифмические неравенства, сводящиеся к простейшим	1		
61		Метод замены переменной	1		
62		Логарифмические неравенства, сводящиеся к рациональным	1		Презентация
63		Логарифмические неравенства, содержащие переменную в основании логарифма	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. Графики функций"
64		Метод интервалов	1		
65		Графический метод решения логарифмических уравнений и неравенств	1		
66		Иррациональные неравенства стандартного вида	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
67		Метод перехода к равносильной системе	1		
68		Дробно-иррациональные неравенства	1		
69		Метод замены переменной	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
70		Иррациональные неравенства смешанного типа	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
71		Иррациональные логарифмические неравенства	1		
72		Умножение на сопряжённое	1		
73		Метод интервалов	1		Презентация
74		Графический метод решения иррациональных уравнений и неравенств	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
75		<b>Контрольная работа №5 по теме «Иррациональные, показательные и логарифмические неравенства»</b>	1	1	

<b>Комплексные числа - 10 часов (2,4,6)</b>					
76		Понятие комплексного числа	1		
77		Алгебраическая форма записи комплексного числа	1		
78		Арифметические операции с комплексными числами	1		
79		Арифметические операции с комплексными числами	1		
80		Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1		
81		Изображение комплексных чисел на координатной плоскости	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика"
82		Формула Муавра	1		
83		Корни $n$ -ой степени из комплексного числа	1		
84		Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач	1		
85		<b>Контрольная работа №5 по теме «Комплексные числа»</b>	1	1	
<b>Натуральные и целые числа - 10 часов (1,3,7)</b>					
86		Натуральные и целые числа	1		<a href="http://school-collection.informika.ru">http://school-collection.informika.ru</a>
87		Признак делимости целых чисел	1		
88		Применение признаков делимости целых чисел	1		
89		Применение НОД и НОК для решения задач в целых числах	1		<a href="http://school-collection.informika.ru">http://school-collection.informika.ru</a>
90		Вычисление остатков по модулю для решения задач в целых числах	1		Презентация
91		Применение остатков по модулю для решения задач в целых числах	1		

92		Алгоритм Евклида	1		
93		Применение алгоритма Евклида для решения задач в целых числах	1		
94		Повторение по теме «Натуральные и целые числа»	1		
95		<b>Контрольная работа №7 по теме «Натуральные и целые числа»</b>	1	1	
<b>Системы рациональных, иррациональных показательных и логарифмических уравнений – 12 часов (3,4,7)</b>					
96		Система и совокупность уравнений	1		
97		Равносильные системы и системы-следствия	1		
98		Основные методы решения систем рациональных уравнений	1		
99		Основные методы решения совокупностей рациональных уравнений	1		
100		Однородные системы уравнений	1		
101		Основные методы решения систем иррациональных уравнений	1		
102		Основные методы решения совокупностей иррациональных уравнений	1		
103		Основные методы решения систем показательных уравнений	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
104		Основные методы решения совокупностей показательных уравнений	1		
105		Основные методы решения систем логарифмических уравнений	1		
106		Основные методы решения совокупностей логарифмических уравнений	1		
107		<b>Контрольная работа №8 по теме «Системы рациональных, иррациональных</b>	1	1	

		<i>показательных и логарифмических уравнений»</i>			
<b>Задачи с параметрами - 16 часов (1,6,8)</b>					
108		Рациональные уравнения с параметрами	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
109		Рациональные неравенства с параметрами	1		
110		Рациональные системы с параметрами	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. Графики функций"
111		Иррациональные уравнения с параметрами	1		
112		Иррациональные неравенства с параметрами	1		
113		Иррациональные системы с параметрами	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. <a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
114		Показательные уравнения с параметрами	1		
115		Показательные неравенства с параметрами	1		
116		Показательные системы с параметрами	1		
117		Логарифмические уравнения с параметрами	1		
118		Логарифмические неравенства с параметрами	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика."
119		Логарифмические системы с параметрами	1		
120		Тригонометрические уравнения с параметрами	1		
121		Тригонометрические неравенства с параметрами	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. уравнения и неравенства"
122		Тригонометрические системы с параметрами	1		
123		<b><i>Контрольная работа №8 по теме «Задачи с параметрами»</i></b>	1	1	

Повторение, обобщение, систематизация знаний - 13 часов (2,3,5)					
124		Арифметические операции с действительными числами	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика. функции, уравнения и неравенства"  Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика.» <a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a> <a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
125		Решение дробно-рациональных уравнений	1		
126		Преобразования числовых выражений, содержащих степени и корни	1		
127		Решение иррациональных уравнений	1		
128		Основные методы решения показательных уравнений	1		
129		Решение логарифмических уравнений	1		
130		Преобразование тригонометрических выражений	1		
131		Решение тригонометрических уравнений. Отбор корней тригонометрических уравнений	1		
132		Вычисление производных элементарных функций. Применение производной к исследованию функции	1		
133		Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур	1		
134-135		<b>Итоговая контрольная работа (№9)</b>	2	1	
136		Анализ результатов контрольной работы	1		
Всего часов			136	10	

**11 класс.** УМК- Атанасяна Л.С., В.Ф. Бутузова, С.Б. Кадомцева и др. Геометрия, 10–11. М.: Просвещение

№ урока	Дата проведения	Наименование разделов и тем учебного предмета	Кол. час	Оценочные процедуры	Возможные ЭОР/ЦОР ОБОРУДОВАНИЯ
<b>Аналитическая геометрия - 15ч (1,5,8)</b>					
1		Повторение темы «Координаты вектора на плоскости и в пространстве»	1		Презентация
2		Повторение темы «Скалярное произведение векторов»	1		
3		Повторение темы «Вычисления угла между векторами в пространстве»	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
4		Повторение темы «Уравнение прямой, проходящей через две точки	1		
5		Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
6		Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.	1		
7		Векторное произведение.	1		
8		Линейные неравенства, линейное программирование.	1		
9		Линейные неравенства, линейное программирование.	1		
10		Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках.	1		
11		Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках.	1		
12		Формула расстояния от точки до плоскости в координатах.	1		
13		Нахождение расстояний от точки до плоскости в	1		

		кубе.			
14		Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде.	1		
15		<b>Контрольная работа № 1 «Аналитическая геометрия»</b>	1	1	
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний «Многогранники. Сечения многогранников» –15ч (2,5,7)</b>					
16		Сечения многогранников: стандартные многогранники.	1		
17		Сечения многогранников: метод следов.	1		
18		Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей.	1		
19		Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения.	1		
20		Параллельные прямые и плоскости: расчет отношений.	1		
21		Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми.	1		
22		Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников.	1		
23		Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах.	1		
24		Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках.	1		
25		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.	1		
26		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>



27		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.	1		
28		Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия.	1		
29		Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия.	1		
30		<b>Контрольная работа № 2 «Повторение: Многогранники. Сечения многогранников»</b>	1	1	
<b>Объём многогранника – 17ч (4,5,8)</b>					
31		Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда.	1		
32		Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла.	1		
33		Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда.	1		
34		Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда.	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
35		Объём прямой призмы.	1		
36		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы.	1		Презентация
37		Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы.	1		
38		Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла. Объём наклонной призмы.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>

39		Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной пирамиды.	1		
40		Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом.	1		
41		Формула объема пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом.	1		
42		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов наклонной призмы.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
43		Стереометрические задачи, связанные с объемами пирамиды.	1	1	
44		Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом наклонной призмы	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
45		Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом пирамиды.	1		
46		Применение объемов. Вычисление расстояния до плоскости.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
47		<b>Контрольная работа № 3 «Объем многогранника»</b>	1	1	
<b>Тела вращения – 24ч (1,7)</b>					
48		Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
49		Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	1		
50		Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус.	1		
51		Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания.	1		Презентация

52		Усеченный конус. Изображение конусов и усеченных конусов.	1		
53		Площадь боковой и полной поверхности конуса.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
54		Площадь боковой и полной поверхности конуса.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
55		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
56		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса.	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
57		Прикладные задачи, связанные с цилиндром.	1		
58		Прикладные задачи, связанные с цилиндром.	1		
59		Сфера и шар.	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
60		Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара.	1		
61		Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара.	1		
62		Уравнение сферы. Площадь сферы и ее частей.	1		Презентация
63		Симметрия сферы и шара.	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика.
64		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью.	1		

65		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью.	1		
66		Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром.	1		<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
67		Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия.	1		
68		Различные комбинации тел вращения и многогранников.	1		
69		Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
70		Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
71		<b>Контрольная работа № 4 «Тела и поверхности вращения»</b>	1	1	
<b>Площади поверхности и объёмы круглых тел – 9ч (3,5,7)</b>					
72		Объем цилиндра. Теорема об объеме прямого цилиндра.	1		
73		Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем конуса.	1		Презентация
74		Площади боковой и полной поверхности конуса.	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
75		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов цилиндра, конуса.	1		
76		Прикладные задачи по теме «Объемы и площади поверхностей тел».	1		
77		Объем шара и шарового сектора. Теорема об объеме шара. Площадь сферы.	1		

		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов шара, шарового сегмента и шарового сектора.			
78		Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.	1		
79		Подобные тела в пространстве. Изменение объема при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов тел и площадей поверхностей.	1		
80		<b>Контрольная работа № 5 «Площади поверхности и объемы круглых тел»</b>	1	1	
<b>Движения – 5ч (1,5,8)</b>					
81		Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений.	1		Интерактивное учебное пособие "Наглядная математика."
82		Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1		
83		Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	1		
84		Геометрические задачи на применение движения.	1		
85		<b>Контрольная работа № 6 «Движения»</b>	1	1	
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний – 17ч (1,2,5)</b>					

86		Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»	1		<a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a> <a href="http://school.collection.informika.ru">http://school.collection.informika.ru</a>
87		Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1		
88		Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Векторы в пространстве»	1		
89		Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Объем многогранника»	1		
90		Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Объем многогранника»	1		Презентация
91		Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел»	1		
92		Обобщающее повторение понятий и методов курса	1		

		геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел»			
93-94		<b>Итоговая контрольная работа</b>	2	1	
95		Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1		
96		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	1		
97		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	1		
98		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	1		
99		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	1		
100		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	1		
101		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	1		

102		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	1		
Всего часов			102	7	

### ТВиС (11 класс)

№ урока	Дата проведения	Наименование разделов и тем учебного предмета	Кол. час	Оценочные процедуры	Возможные ЭОР/ЦОР ОБОРУДОВАНИЯ
<b>Повторение, обобщение, систематизация знаний (4 ч) (3,7,9)</b>					
1		Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1		Тренажер «Облако знаний». Математика. 11 класс, ООО «Физикон Лаб»
2		Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1		
3		Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1		
4		Повторение, обобщение, систематизация знаний. Случайные опыты и вероятности случайных событий. Серии независимых испытаний	1		
<b>Математическое ожидание случайной величины 4(ч) (1,5,8)</b>					
5		Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея)	1		Презентация
6		Математическое ожидание суммы случайных величин	1		
7		Математическое ожидание геометрического и	1		



		биномиального распределений			<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
8		Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений	1		
<b>Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (4 ч) (2,6,9)</b>					
9		Дисперсия и стандартное отклонение	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
10		Дисперсия и стандартное отклонение	1		<a href="http://www.school.edu.ru">www.school.edu.ru</a>
11		Дисперсии геометрического и биномиального распределения	1		
12		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	ПР	
<b>Закон больших чисел (4 ч) (1,4,7)</b>					
13		Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1		
14		Закон больших чисел. Выборочный метод исследований	1		
15		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	ПР	
16		<b>Контрольная работа</b>	1	КР	
<b>Непрерывные случайные величины (распределения) (2 ч) (1,5,9)</b>					
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>Нормальное распределение (2 ч) (2,4,8)</b>					
19		Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности и свойства нормального распределения	1		
20		Практическая работа с использованием электронных таблиц	1	ПР	
<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний (14 ч) (3,7,8)</b>					

21		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1		
22		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Описательная статистика	1		
23		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1		
24		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Опыты с равновозможными элементарными событиями	1		
25		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
26		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
27		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
28		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов (координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера)	1		
29		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Случайные величины и распределения	1		
30		Повторение, обобщение и систематизация знаний.	1		

		Случайные величины и распределения			
31		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины	1		
32		Повторение, обобщение и систематизация знаний. Математическое ожидание случайной величины			<a href="http://mega.km.ru">http://mega.km.ru</a>
33		<b>Итоговая контрольная работа</b>	1	КР	
34		Анализ контрольной работы. Итоговый урок	1		
Всего			34	3/2	