

Департамент образования Администрации города Омска  
бюджетное общеобразовательное учреждение города Омска  
«Средняя общеобразовательная школа №24»

РАССМОТРЕНО  
на заседании МО

Руководитель МО:

/

Протокол №1  
от «29» августа 2024 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора БОУ г. Омска  
«Средняя общеобразовательная школа №24»

/А.Г. Павлович

«29» августа 2024 г.

УТВЕРЖДАЮ

Директор БОУ г. Омска «Средняя  
общеобразовательная школа №24»

/Е.А. Васильченко

«30» августа 2024 г.

Васильченко Е.А.

Подписано цифровой  
подписью: Васильченко Е.А.  
Дата: 2023.08.30 17:04:51 +06'00'

Рабочая программа  
по математике  
11 класс

Составитель: учитель математики  
Васильева Елена Викторовна

2023 год

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Планируемые результаты освоения программы по математике включают личностные, метапредметные результаты, а также предметные достижения обучающегося за весь период обучения 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 ученого, 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 ее 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 ее 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.

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.**

У обучающегося будут сформированы следующие ***базовые логические действия как часть познавательных универсальных учебных действий:***

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 учетом самостоятельно выделенных критериев).

У обучающегося будут сформированы следующие ***базовые исследовательские действия как часть познавательных универсальных учебных действий***:

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 проведенного наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

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

У обучающегося будут сформированы ***умения работать с информацией как часть познавательных универсальных учебных действий***:

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 ее в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надежность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

У обучающегося будут сформированы ***умения общения как часть коммуникативных универсальных учебных действий***:

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 учетом задач презентации и особенностей аудитории.

У обучающегося будут сформированы **умения самоорганизации как часть регулятивных универсальных учебных действий:**

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

У обучающегося будут сформированы **умения самоконтроля как часть регулятивных универсальных учебных действий:**

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 приобретенному опыту.

У обучающегося будут сформированы **умения совместной деятельности:**

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.**

#### **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, определенный интеграл, находить первообразные элементарных функций и вычислять интеграл по формуле Ньютона-Лейбница;
- находить площади плоских фигур и объемы 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, объемы 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 объемами подобных тел;
- изображать изучаемые фигуры, выполнять (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных 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.

### **Вероятность и статистика**

- оперировать понятиями: совместное распределение двух случайных величин, использовать таблицу совместного распределения двух случайных величин для выделения распределения каждой величины, определения независимости случайных величин;
- свободно оперировать понятием математического ожидания случайной величины (распределения), применять свойства математического ожидания при решении задач, вычислять математическое ожидание биномиального и геометрического распределений;
- свободно оперировать понятиями: дисперсия, стандартное отклонение случайной величины, применять свойства дисперсии случайной величины (распределения) при решении задач, вычислять дисперсию и стандартное отклонение геометрического и биномиального распределений;
- вычислять выборочные характеристики по данной выборке и оценивать характеристики генеральной совокупности данных по выборочным характеристикам. Оценивать вероятности событий и проверять простейшие статистические гипотезы, пользуясь изученными распределениями.

### **Содержание учебного предмета**

#### **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 определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.

Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов

геометрических тел.

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

### **Тела вращения.**

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

Объем. Основные свойства объемов тел. Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. Объем прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса. Объем 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 ее частей. Подобие в пространстве. Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур. Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения шара, методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.

### **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.

### **Вероятность и статистика**

Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные

величины.

Математическое ожидание случайной величины (распределения). Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея). Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин. Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.

Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины. Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин. Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным. Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.

Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению. Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения. Функция плотности и свойства нормального распределения.

Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.

Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции. Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции. Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.

### Тематическое планирование

№ п/п	Наименование раздела и тем программы	Количество часов	Контрольные работы, кол-во часов	Практические работы, кол-во часов
	<b>Раздел 1. Числа и вычисления.</b>	<b>8</b>		
1.	Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.	1		
2.	Комплексные числа.	1		
3.	Алгебраическая и	1		

	тригонометрическая формы записи комплексного числа.			
4.	Арифметические операции с комплексными числами.	2		
5.	Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.	1		
6.	Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.	1		
7.	Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.	1		
	<b>Раздел 2. Уравнения и неравенства.</b>	<b>35</b>	<b>1</b>	
8.	Система и совокупность уравнений и неравенств.	2		
9.	Равносильные системы и системы-следствия.	2		
10.	Равносильные неравенства.	1		
11.	Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	4		
12.	Решение тригонометрических неравенств.	2		
13.	Основные методы решения показательных и логарифмических неравенств.	10		
14.	Основные методы решения иррациональных неравенств.	3		
15.	Основные методы решения систем и совокупностей рациональных, иррациональных, показательных и логарифмических уравнений.	2		
16.	Уравнения, неравенства и системы с параметрами.	6		
17.	Применение уравнений, систем и неравенств к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	3	1	
	<b>Раздел 3. Функции и графики.</b>	<b>19</b>		
18.	График композиции функций.	1		
19.	Геометрические образы	1		

	уравнений и неравенств на координатной плоскости.			
20.	Тригонометрические функции, их свойства и графики.	14		
21.	Графические методы решения уравнений и неравенств.	1		
22.	Графические методы решения задач с параметрами.	1		
23.	Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни	1		
	<b>Раздел 4. Начала математического анализа.</b>	<b>26</b>		
24.	Применение производной к исследованию функций на монотонность и экстремумы.	6		
25.	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке.	4		
26.	Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	2		
27.	Первообразная, основное свойство первообразных.	2		
28.	Первообразные элементарных функций. Правила нахождения первообразных.	2		
29.	Интеграл. Геометрический смысл интеграла.	2		
30.	Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница.	2		
31.	Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел.	4		
32.	Примеры решений дифференциальных уравнений.	1		
33.	Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	1		
	<b>Раздел 5. Тела вращения.</b>	<b>48</b>	<b>1</b>	

34.	Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность, сферическая поверхность, образующие поверхностей.	2		
35.	Тела вращения: цилиндр, конус, усеченный конус, сфера, шар.	6		
36.	Взаимное расположение сферы и плоскости, касательная плоскость к сфере.	2		
37.	Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра и конуса.	2		
38.	Симметрия сферы и шара.	1		
39.	Объем. Основные свойства объемов тел.	2		
40.	Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее.	2		
41.	Объем прямой и наклонной призмы, цилиндра, пирамиды и конуса.	7		
42.	Объем шара и шарового сегмента.	2		
43.	Комбинации тел вращения и многогранников.	1		
44.	Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	1		
45.	Пересечение сферы и шара с плоскостью.	1		
46.	Касание шара и сферы плоскостью.	1		
47.	Понятие многогранника, описанного около сферы, сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.	2		
48.	Площадь поверхности цилиндра, конуса, площадь сферы и ее частей.	5		
49.	Подобие в пространстве. Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур.	4		
50.	Преобразование подобия, гомотетия.	1		
51.	Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1		

52.	Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).	1		
53.	Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).	1		
54.	Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения шара.	1		
55.	Методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.	2	1	
	<b>Раздел 6. Векторы и координаты в пространстве.</b>	<b>11</b>		
56.	Векторы в пространстве. Операции над векторами.	3		
57.	Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения.	2		
58.	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	2		
59.	Разложение вектора по базису.	1		
60.	Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	3		
	<b>Раздел 7. Движения в пространстве.</b>	<b>4</b>		
61.	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений.	1		
62.	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой.	1		
63.	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	2		
	<b>Раздел 7. Вероятность и статистика.</b>	<b>21</b>	<b>1</b>	
64.	Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.	1		
65.	Математическое ожидание	1		

	случайной величины (распределения).			
66.	Примеры применения математического ожидания (страхование, потеря).	1		
67.	Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин.	1		
68.	Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений.	1		
69.	Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины.	1		
70.	Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин.	1		
71.	Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.	1		
72.	Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.	1		
73.	Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным.	1		
74.	Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.	1		
75.	Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения.	1		
76.	Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению.	1		
77.	Функция плотности вероятности показательного распределения, функция	1		



	плотности вероятности нормального распределения.			
78.	Функция плотности и свойства нормального распределения.	1		
79.	Последовательность одиночных независимых событий. Задачи, приводящие к распределению Пуассона.	2		
80.	Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции.	1		
81.	Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции.	1		
82.	Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.	2	1	
	<b>Раздел 8. Повторение.</b>	<b>32</b>		

### График контрольных работ

№ п/п	Планируемая дата	Фактическая дата	Тема занятия
1	27.11.2023		Контрольная работа №1 по теме «Уравнения и неравенства. Функции»
2	14.02.2024		Контрольная работа №2 по теме «Тела вращения»
3	17.04.2024		Контрольная работа №3 «Вероятность и статистика. Метод координат».

**Поурочное планирование по математике, 11 А класс**

№ п/п	Планируемая дата	Фактическая дата	Тема урока	Кол-во часов	Корректировка
1	04.09.2023		Повторение по теме «Степенная функция».	1	
2	04.09.2023		Повторение по теме «Показательная и логарифмическая функции».	1	
3	06.09.2023		Повторение по теме «Планиметрия. Треугольники».	1	
4	06.09.2023		Повторение по теме «Планиметрия. Четырехугольники».	1	
5	07.09.2023		Повторение по теме «Решение показательных уравнений».	1	
6	07.09.2023		Повторение по теме «Решение показательных и логарифмических уравнений». <u>Тест №1.</u>	1	
7	11.09.2023		Повторение по теме «Тригонометрические формулы. Преобразование тригонометрических выражений».	1	
8	11.09.2023		Повторение по теме «Решение тригонометрических уравнений».	1	
9	13.09.2023		Повторение по теме «Планиметрия. Окружность».	1	
10	13.09.2023		Повторение по теме «Планиметрия. Окружность».	1	
11	14.09.2023		Система и совокупность уравнений и неравенств. <u>Тест №2.</u>	1	
12	14.09.2023		Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные преобразования при решении уравнений.	1	
13	18.09.2023		Равносильные уравнения. Решение тригонометрических уравнений.	1	
14	18.09.2023		Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	1	
15	20.09.2023		Понятия: цилиндрическая поверхность, коническая поверхность. <u>Тест №3.</u>	1	
16	20.09.2023		Понятия: сферическая поверхность, образующие поверхностей.	1	
17	21.09.2023		Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	1	
18	21.09.2023		Отбор корней тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности. <u>Самостоятельная работа №1.</u>	1	
19	25.09.2023		Тригонометрические функции. Область определения тригонометрических функций.	1	
20	25.09.2023		Тригонометрические функции. Множество значений тригонометрических функций.	1	
21	27.09.2023		Тела вращения: цилиндр. Понятие цилиндра. <u>Тест №4.</u>	1	
22	27.09.2023		Решение задач на нахождение элементов цилиндра.	1	

23	28.09.2023	Тригонометрические функции. Четность, нечетность тригонометрических функций. <u>Самостоятельная работа №2.</u>	1	
24	28.09.2023	Тригонометрические функции. Периодичность тригонометрических функций.	1	
25	30.09.2023	Решение задач по теме «Свойства тригонометрических функций».	1	
26	30.09.2023	Функция $y = \cos x$ , ее свойства и график. <u>Самостоятельная работа №3.</u>	1	
27	04.10.2023	Изображение тел вращения на плоскости. Развертка цилиндра.	1	
28	04.10.2023	Площадь поверхности цилиндра.	1	
29	05.10.2023	Использование свойств функции $y = \cos x$ при решении задач.	1	
30	05.10.2023	Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение комбинированных уравнений графическим методом.	1	
31	09.10.2023	Функция $y = \sin x$ , ее свойства и график.	1	
32	09.10.2023	Использование свойств функции $y = \sin x$ при решении задач.	1	
33	11.10.2023	Объем. Основные свойства объемов тел. Объем цилиндра.	1	
34	11.10.2023	Решение задач по теме «Цилиндр». <u>Самостоятельная работа №4</u>	1	
35	12.10.2023	Обобщение по теме «Свойства функции $y = \sin x$ и ее график».	1	
36	12.10.2023	Функция $y = \tan x$ , ее свойства и график.	1	
37	16.10.2023	Функция $y = \cot x$ , ее свойства и график.	1	
38	16.10.2023	Обратные тригонометрические функции $y = \arcsin x$ и $y = \arccos x$ .	1	
39	18.10.2023	Тела вращения: конус. Понятие конуса.	1	
40	18.10.2023	Изображение тел вращения на плоскости. Развертка конуса.	1	
41	19.10.2023	Обратные тригонометрические функции $y = \arctg x$ и $y = \operatorname{arccotg} x$ . <u>Тест №5.</u>	1	
42	19.10.2023	Использование свойств обратных тригонометрических функций при решении задач. График композиции функций.	1	
43	23.10.2023	Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Тригонометрические функции, их свойства и графики». <u>Самостоятельная работа №5.</u>	1	
44	23.10.2023	Система и совокупность неравенств.	1	
45	25.10.2023	Площадь поверхности конуса.	1	
46	25.10.2023	Тела вращения: усеченный конус. <u>Тест №6.</u>	1	
47	26.10.2023	Равносильные системы и системы-следствия. Равносильные преобразования при решении неравенств.	1	

48	26.10.2023		Равносильные неравенства.	1	
49	06.11.2023		Решение тригонометрических неравенств.	1	
50	06.11.2023		Решение тригонометрических неравенств, сводящихся к квадратным и неравенств с введением новой переменной. <u>Тест №7.</u>	1	
51	08.11.2023		Объем. Основные свойства объемов тел. Объем конуса.	1	
52	08.11.2023		Решение задач по теме «Конус». <u>Самостоятельная работа №6.</u>	1	
53	09.11.2023		Основные методы решения иррациональных неравенств.	1	
54	09.11.2023		Нестандартные способы решения иррациональных неравенств.	1	
55	13.11.2023		Основные методы решения показательных неравенств.	1	
56	13.11.2023		Показательные неравенства, сводящиеся к простейшим.	1	
57	15.11.2023		Тела вращения: сфера, шар. Уравнение сферы.	1	
58	15.11.2023		Взаимное расположение сферы и плоскости.	1	
59	16.11.2023		Показательные неравенства, сводящиеся к квадратным и рациональным. <u>Самостоятельная работа №7.</u>	1	
60	16.11.2023		Системы показательных неравенств.	1	
61	20.11.2023		Основные методы решения логарифмических неравенств.	1	
62	20.11.2023		Решение логарифмических неравенств, с применением свойств логарифмов. <u>Тест №8.</u>	1	
63	22.11.2023		Взаимное расположение сферы и прямой.	1	
64	22.11.2023		Площадь поверхности сферы и ее частей. <u>Тест №9.</u>	1	
65	23.11.2023		Решение логарифмических неравенств. Метод интервалов.	1	
66	23.11.2023		Решение логарифмических неравенств по переменному основанию. Введение переменной. Сведение к квадратному уравнению.	1	
67	27.11.2023		Обобщение и систематизация знаний по теме «Показательных и логарифмических неравенств».	1	
68	27.11.2023		<b>Контрольная работа № 1 по теме «Уравнения и неравенства. Функции»</b>	1	
69	29.11.2023		Объем шара.	1	
70	29.11.2023		Объемы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. <u>Тест №10.</u>	1	
71	30.11.2023		Основные методы решения систем и совокупностей рациональных и иррациональных уравнений.	1	

72	30.11.2023		Основные методы решения систем и совокупностей показательных и логарифмических уравнений.	1	
73	04.12.2023		Уравнения с параметрами.	1	
74	04.12.2023		Графические методы решения задач с параметрами.	1	
75	06.12.2023		Симметрия сферы и шара.	1	
76	06.12.2023		Решение задач по теме «Объем шара, площадь сферы». <u>Тест №11.</u>	1	
77	07.12.2023		Неравенства с параметрами.	1	
78	07.12.2023		Неравенства с параметрами.	1	
79	11.12.2023		Системы с параметрами.	1	
80	11.12.2023		Системы с параметрами.	1	
81	13.12.2023		Объем прямоугольного параллелепипеда.	1	
82	13.12.2023		Теорема об объеме прямоугольного параллелепипеда и следствия из нее. <u>Самостоятельная работа №8.</u>	1	
83	14.12.2023		Применение уравнений к решению математических задач и задач из различных областей науки и реальной жизни, интерпретация полученных результатов.	1	
84	14.12.2023		Использование графиков функций для исследования процессов и зависимостей, которые возникают при решении задач из других учебных предметов и реальной жизни	1	
85	18.12.2023		Применение производной к исследованию функций на монотонность.	1	
86	18.12.2023		Возрастание и убывание функции. <u>Тест №12</u>	1	
87	20.12.2023		Объем прямой призмы.	1	
88	20.12.2023		Решение задач по теме «Объем прямой призмы и цилиндра».	1	
89	21.12.2023		Нахождение интервалов возрастания и убывания функции.	1	
90	21.12.2023		Применение производной к исследованию функций на экстремумы. Теорема Ферма. <u>Тест №13.</u>	1	
91	25.12.2023		Стационарные и критические точки.	1	
92	25.12.2023		Достаточное условие того, что стационарная точка является точкой экстремума.	1	
93	27.12.2023		Объем наклонной призмы.	1	
94	27.12.2023		Объем пирамиды. <u>Самостоятельная работа №9.</u>	1	
95	28.12.2023		Исследование свойств функции с помощью её производной.	1	

96	28.12.2023		Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. <u>Тест №14.</u>	1	
97	10.01.2024		Объем конуса.	1	
98	10.01.2024		Решение задач по теме «Объем наклонной призмы, пирамиды и конуса».	1	
99	11.01.2024		Алгоритм нахождения наибольшего и наименьшего значения функции с помощью производной.	1	
100	11.01.2024		Выпуклость графика функции.	1	
101	15.01.2024		Точки перегиба. Построение графиков функций. Асимптоты. <u>Тест №15.</u>	1	
102	15.01.2024		Решение задач по теме «Наибольшее и наименьшее значения функции».	1	
103	17.01.2024		Комбинации тел вращения и многогранников.	1	
104	17.01.2024		Призма, вписанная в цилиндр, описанная около цилиндра.	1	
105	18.01.2024		Применение производной к построению графиков функций. <u>Самостоятельная работа №10.</u>	1	
106	18.01.2024		Построение графиков функций по результатам исследования	1	
107	22.01.2024		Применение производной для нахождения наилучшего решения в прикладных задачах, для определения скорости и ускорения процесса, заданного формулой или графиком.	1	
108	22.01.2024		Композиция функций. Геометрические образы уравнений и неравенств на координатной плоскости. <u>Тест №16.</u>	1	
109	24.01.2024		Понятие многогранника, описанного около сферы.	1	
110	24.01.2024		Понятие сферы, вписанной в многогранник или тело вращения.	1	
111	25.01.2024		Решение задач по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	
112	25.01.2024		Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	
113	29.01.2024		Первообразная, основное свойство первообразных.	1	
114	29.01.2024		Первообразная. Графики всех первообразных одной функции.	1	
115	31.01.2024		Подобие в пространстве.	1	
116	31.01.2024		Преобразование подобия, гомотетия.	1	
117	01.02.2024		Первообразные элементарных функций.	1	
118	01.02.2024		Правила нахождения первообразных. <u>Самостоятельная работа №11.</u>	1	

119	05.02.2024		Интеграл. Геометрический смысл интеграла.	1	
120	05.02.2024		Правила интегрирования. Площадь криволинейной трапеции.	1	
121	07.02.2024		Отношение объемов, площадей поверхностей подобных фигур. <u>Тест №17</u>	1	
122	07.02.2024		Решение задач по теме «Объем и площадь поверхности тел в пространстве».	1	
123	08.02.2024		Вычисление определенного интеграла по формуле Ньютона-Лейбница. <u>Самостоятельная работа №12.</u>	1	
124	08.02.2024		Применение интеграла для нахождения площадей плоских фигур и объемов геометрических тел.	1	
125	12.02.2024		Вычисление площадей с помощью интегралов.	1	
126	12.02.2024		Применение производной и интеграла к решению практических задач. <u>Самостоятельная работа №13.</u>	1	
127	14.02.2024		<b>Контрольная работа №2 по теме «Объемы и площади поверхности тел».</b>	1	
128	14.02.2024		<u>Зачет №1 по теме «Объемы тел».</u>	1	
129	15.02.2024		Примеры решений дифференциальных уравнений.	1	
130	15.02.2024		Математическое моделирование реальных процессов с помощью дифференциальных уравнений.	1	
131	19.02.2024		Решение задач по теме «Интеграл».	1	
132	19.02.2024		Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Первообразная».	1	
133	21.02.2024		Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.	1	
134	21.02.2024		Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси).	1	
135	22.02.2024		Натуральные и целые числа. Применение признаков делимости целых чисел, НОД и НОК, остатков по модулю, алгоритма Евклида для решения задач в целых числах.	1	
136	22.02.2024		Комплексные числа.	1	
137	26.02.2024		Алгебраическая и тригонометрическая формы записи комплексного числа. <u>Тест №18</u>	1	
138	26.02.2024		Арифметические операции с комплексными числами: сложение и вычитание.	1	
139	28.02.2024		Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину).	1	
140	28.02.2024		Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения шара.	1	
141	29.02.2024		Арифметические операции с комплексными числами: умножение и деление.	1	
142	29.02.2024		Изображение комплексных чисел на координатной плоскости.	1	



143	04.03.2024		Формула Муавра. Корни n-ой степени из комплексного числа.	1	
144	04.03.2024		Применение комплексных чисел для решения физических и геометрических задач.	1	
145	06.03.2024		Методы построения сечений: метод следов, метод внутреннего проектирования. <i>Самостоятельная работа №14</i>	1	
146	06.03.2024		Методы построения сечений: метод переноса секущей плоскости.	1	
147	07.03.2024		Совместное распределение двух случайных величин. Независимые случайные величины.	1	
148	07.03.2024		Математическое ожидание случайной величины (распределения).	1	
149	18.03.2024		Примеры применения математического ожидания (страхование, лотерея).	1	
150	18.03.2024		Математическое ожидание бинарной случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин.	1	
151	20.03.2024		Векторы в пространстве. Равенство векторов.	1	
152	20.03.2024		Операции над векторами. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов.	1	
153	21.03.2024		Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений. <i>Тест №19.</i>	1	
154	21.03.2024		Дисперсия и стандартное отклонение случайной величины (распределения). Дисперсия бинарной случайной величины.	1	
155	25.03.2024		Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин.	1	
156	25.03.2024		Дисперсия и стандартное отклонение биномиального распределения. Дисперсия и стандартное отклонение геометрического распределения.	1	
157	27.03.2024		Умножение вектора на число. <i>Самостоятельная работа №15.</i>	1	
158	27.03.2024		Векторное умножение векторов. Свойства векторного умножения.	1	
159	28.03.2024		Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел.	1	
160	28.03.2024		Выборочный метод исследований. Выборочные характеристики. Оценивание вероятности события по выборочным данным.	1	
161	01.04.2024		Проверка простейших гипотез с помощью изученных распределений.	1	
162	01.04.2024		Непрерывные случайные величины. Примеры. Функция плотности вероятности распределения. <i>Самостоятельная работа №16.</i>	1	
163	03.04.2024		Компланарные векторы.	1	
164	03.04.2024		Прямоугольная система координат в пространстве.	1	

165	04.04.2024		Равномерное распределение и его свойства. Задачи, приводящие к показательному распределению. Задачи, приводящие к нормальному распределению.	1	
166	04.04.2024		Функция плотности вероятности показательного распределения, функция плотности вероятности нормального распределения.	1	
167	08.04.2024		Функция плотности и свойства нормального распределения. Последовательность одиночных независимых событий.	1	
168	08.04.2024		Задачи, приводящие к распределению Пуассона. <u>Тест №20.</u>	1	
169	10.04.2024		Координаты вектора.	1	
170	10.04.2024		Разложение вектора по базису.	1	
171	11.04.2024		Ковариация двух случайных величин. Коэффициент линейной корреляции.	1	
172	11.04.2024		Совместные наблюдения двух величин. Выборочный коэффициент корреляции.	1	
173	15.04.2024		Различие между линейной связью и причинно-следственной связью. Линейная регрессия, метод наименьших квадратов.	1	
174	15.04.2024		Урок обобщения и систематизации знаний по теме «Вероятность и статистика». <u>Самостоятельная работа №17.</u>	1	
175	17.04.2024		Координатно-векторный метод при решении геометрических задач.	1	
176	17.04.2024		Решение задач по теме «Метод координат в пространстве».	1	
177	18.04.2024		<b>Контрольная работа № 3 по теме «Вероятность и статистика. Метод координат».</b>	1	
178	18.04.2024		<u>Зачет №2 по теме «Векторы в пространстве».</u>	1	
179	22.04.2024		Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур.	1	
180	22.04.2024		Общие свойства движений.	1	
181	24.04.2024		Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой. <u>Тест №21</u>	1	
182	24.04.2024		Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.	1	
183	25.04.2024		Решение задач по теме «Движения». <u>Самостоятельная работа №18.</u>	1	
184	25.04.2024		Повторение по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей. Параллельность».	1	
185	29.04.2024		Повторение по теме «Взаимное расположение прямых и плоскостей. Перпендикулярность».	1	
186	29.04.2024		Повторение по теме «Теорема о трех перпендикулярах». <u>Тест №22.</u>	1	
187	01.05.2024		Повторение по теме «Тела вращения. Площадь поверхности».	1	

188	01.05.2024		Повторение по теме «Объемы тел».	1	
189	02.05.2024		Повторение по теме «Стереометрия. Метод координат и векторы в пространстве».	1	
190	02.05.2024		Повторение по теме «Вычисление углов между прямыми и плоскостями». <u>Тест №23.</u>	1	
191	06.05.2024		Повторение по теме «Планиметрия. Треугольники. Четырехугольники».	1	
192	06.05.2024		Повторение по теме «Планиметрия. Окружность. Метод координат. Векторы».	1	
193	08.05.2024		Повторение по теме «Тригонометрические функции». <u>Тест №24.</u>	1	
194	08.05.2024		Повторение по теме «Применение производной к исследованию функций».	1	
195	09.05.2024		Повторение по теме «Первообразная и интеграл».	1	
196	09.05.2024		Повторение по теме «Вероятность и статистика».	1	
197	13.05.2024		<b>Итоговое тестирование.</b>	1	
198	13.05.2024		Анализ итогового тестирования. Повторение материала по теме «Корень n-й степени, степень с рациональным показателем».	1	
199	15.05.2024		Повторение по теме «Решение иррациональных уравнений и неравенств».	1	
200	15.05.2024		Повторение по теме «Показательная функция».	1	
201	16.05.2024		Повторение по теме «Решение показательных уравнений и неравенств».	1	
202	16.05.2024		Повторение по теме «Логарифмическая функция».	1	
203	20.05.2024		Повторение по теме «Логарифмические уравнения и неравенства».	1	
204	20.05.2024		Повторение по теме «Тригонометрические уравнения».	1	