

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Краснодарский край Крыловский район станица Октябрьская**

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа № 5**

**имени Якова Павловича Сторчака**



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «Математика. Углубленный  
уровень»**

**для обучающихся 10 – 11 классов**

**станция Октябрьская, 2023**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный предмет «Математика. Углубленный уровень» содержит три курса: курс «Алгебра и начала математического анализа», курс «геометрия» и курс «Вероятность и статистика».

На изучение учебного предмета «Математика. Углубленный уровень» отводится 544 часа: в 10 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 11 классе – 272 часа (8 часов в неделю).

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Краснодарский край Крыловский район станица Октябрьская**

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа № 5**

**имени Якова Павловича Сторчака**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ШМО  
учителей математики и  
физики, руководитель

\_\_\_\_\_  
Н.Н. Пелипенко  
протокол № 1  
от «25» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора  
по УВР

\_\_\_\_\_  
Ц.А. Атоян  
от «28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор  
МБОУ СОШ № 5

\_\_\_\_\_  
И.В. Марченко  
приказ №  
от «28.» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного курса «Математика. Углубленный уровень»**

**для обучающихся 10 – 11 классов**

**станция Октябрьская, 2023**

**ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА**

Учебный предмет «Математика. Углубленный уровень» содержит три курса: курс «Алгебра и начала математического анализа», курс «геометрия» и курс «Вероятность и статистика».

На изучение учебного предмета «Математика. Углубленный уровень» отводится 544 часа: в 10 классе – 272 часа (8 часов в неделю), в 11 классе – 272 часа (8 часов в неделю).

На изучение учебного курса «Алгебра и начала математического анализа» отводится 272 часа: в 10 классе – 136 часов (4 часа в неделю), в 11 классе – 136 часов (4 часа в неделю).

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Краснодарский край Крыловский район станица Октябрьская**

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа № 5**

**имени Якова Павловича Сторчака**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ШМО  
учителей математики и  
физики, руководитель

\_\_\_\_\_  
Н.Н. Пелипенко  
протокол № 1  
от «25» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора  
по УВР

\_\_\_\_\_  
Ц.А. Атоян  
. от «28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор  
МБОУ СОШ № 5

\_\_\_\_\_  
И.В. Марченко  
приказ №  
от «28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 1446982)

**учебного курса «Геометрия. Углубленный уровень»**

**для обучающихся 10 – 11 классов**

станция Октябрьская, 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Геометрия является одним из базовых курсов на уровне среднего общего образования, так как обеспечивает возможность изучения дисциплин естественно-научной направленности и предметов гуманитарного цикла. Поскольку логическое мышление, формируемое при изучении обучающимися понятийных основ геометрии, при доказательстве теорем и построении цепочки логических утверждений при решении геометрических задач, умение выдвигать и опровергать гипотезы непосредственно используются при решении задач естественно-научного цикла, в частности физических задач.

Цель освоения программы учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне – развитие индивидуальных способностей обучающихся при изучении геометрии, как составляющей предметной области «Математика и информатика» через обеспечение возможности приобретения и использования более глубоких геометрических знаний и действий, специфичных геометрии, и необходимых для успешного профессионального образования, связанного с использованием математики.

Приоритетными задачами курса геометрии на углублённом уровне, расширяющими и усиливающими курс базового уровня, являются:

расширение представления о геометрии как части мировой культуры и формирование осознания взаимосвязи геометрии с окружающим миром;

формирование представления о пространственных фигурах как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные явления окружающего мира, знание понятийного аппарата по разделу «Стереометрия» учебного курса геометрии;

формирование умения владеть основными понятиями о пространственных фигурах и их основными свойствами, знание теорем, формул и умение их применять, умения доказывать теоремы и находить нестандартные способы решения задач;

формирование умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире многогранники и тела вращения, конструировать геометрические модели;

формирование понимания возможности аксиоматического построения математических теорий, формирование понимания роли аксиоматики при проведении рассуждений;

формирование умения владеть методами доказательств и алгоритмов решения, умения их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения стереометрических задач и задач с практическим содержанием, формирование представления о необходимости доказательств при

обосновании математических утверждений и роли аксиоматики в проведении дедуктивных рассуждений;

развитие и совершенствование интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению геометрии;

формирование функциональной грамотности, релевантной геометрии: умения распознавать проявления геометрических понятий, объектов и закономерностей в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, моделирования реальных ситуаций, исследования построенных моделей, интерпретации полученных результатов.

Основными содержательными линиями учебного курса «Геометрия» в 10–11 классах являются: «Прямые и плоскости в пространстве», «Многогранники», «Тела вращения», «Векторы и координаты в пространстве», «Движения в пространстве».

Сформулированное во ФГОС СОО требование «уметь оперировать понятиями», релевантными геометрии на углублённом уровне обучения в 10–11 классах, относится ко всем содержательным линиям учебного курса, а формирование логических умений распределяется не только по содержательным линиям, но и по годам обучения. Содержание образования, соответствующее предметным результатам освоения Федеральной рабочей программы, распределённым по годам обучения, структурировано таким образом, чтобы ко всем основным, принципиальным вопросам обучающиеся обращались неоднократно. Это позволяет организовать овладение геометрическими понятиями и навыками последовательно и поступательно, с соблюдением принципа преемственности, а новые знания включать в общую систему геометрических представлений обучающихся, расширяя и углубляя её, образуя прочные множественные связи.

Переход к изучению геометрии на углублённом уровне позволяет:

создать условия для дифференциации обучения, построения индивидуальных образовательных программ, обеспечить углублённое изучение геометрии как составляющей учебного предмета «Математика»;

подготовить обучающихся к продолжению изучения математики с учётом выбора будущей профессии, обеспечивая преемственность между общим и профессиональным образованием.

На изучение учебного курса «Геометрия» на углублённом уровне отводится 204 часа: в 10 классе – 102 часа (3 часа в неделю), в 11 классе – 102 часа (3 часа в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

#### **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 некомпланарным векторам. Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора. Связь между координатами вектора и координатами точек. Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.

## **11 КЛАСС**

### **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.

Построение сечений многогранников и тел вращения: сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения конуса (параллельные основанию и проходящие 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.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) НА УРОВНЕ СРЕДНЕГО ОБЩЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**

### **ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ**

#### **1) гражданское воспитание:**

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) патриотическое воспитание:**

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-нравственное воспитание:**

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) эстетическое воспитание:**

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

#### **5) физическое воспитание:**

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) трудовое воспитание:**

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) экологическое воспитание:**

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**

### **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**

#### **Общение:**

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

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

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

### **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, эмоциональный интеллект:**

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 мнениями, «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:

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

- 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 многогранников 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 (параллельные основанию и проходящие 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.



## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ С УКАЗАНИЕМ КОЛИЧЕСТВА ЧАСОВ, ОТВОДИМЫХ НА ОСВОЕНИЕ КАЖДОЙ ТЕМЫ, В ТОМ ЧИСЛЕ С УЧЕТОМ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ВОСПИТАНИЯ

### 10 КЛАСС

| № п/п | Тема   | Кол-во часов | Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания   | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы   |
|-------|--|--------------|--|--|
|       | <b>Введение в стереометрию</b>   | <b>23</b>    |  |  |
| 1     | Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка.   | 1            | -устанавливать доверительные отношения между учителем и обучающимися,  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/</a>  |
| 2     | Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка. | 1            | способствующих позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя<br><br>-привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/</a><br><br><a href="http://metodisty.ru/m/files/view/prezentaciya_dlya_sozdaniya_motivacii_k teme_izobrazhenie_prostanstvennyh_figur_na_ploskosti">http://metodisty.ru/m/files/view/prezentaciya_dlya_sozdaniya_motivacii_k teme_izobrazhenie_prostanstvennyh_figur_na_ploskosti</a> |
| 3     | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.  | 1            | -применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4756/</a>  |
| 4     | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство.  | 1            | - организовывать шефство   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3b.pptx</a>  |
| 5     | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.   | 1            |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3a.pptx</a><br><br><a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3b.pptx</a>   |

|    |   |   |  |  |
|----|---|---|--|--|
|    |   |   | мотивированных обучающихся над их неуспевающими  | <a href="#">11/14d.pptx</a>  |
| 6  | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов.  | 1 | одноклассниками, дающее обучающимся социально значимый опыт  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3c.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/3c.pptx</a>  |
| 7  | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них.   | 1 | сотрудничества и взаимной помощи   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/1.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/1.pptx</a>  |
| 8  | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них.   | 1 | - реализовывать воспитательные возможности   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/2.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/2.pptx</a>  |
| 9  | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей.  | 1 | в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/1.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/1.pptx</a>  |
| 10 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. | 1 | научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам.                                     | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/</a><br><br><a href="http://metodisty.ru/m/files/view/zadachi_na_pstroenie_sechenii_mnogogrannikov">http://metodisty.ru/m/files/view/zadachi_na_pstroenie_sechenii_mnogogrannikov</a> |
| 11 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. | 1 |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/</a>  |
| 12 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных                          | 1 |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/</a><br><br>\   |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
|    | сечений разными цветами.  |   |  |   |
| 13 | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их ребра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами. | 1 |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4912/</a>                       |
| 14 | Метод следов для построения сечений.  | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/14d.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/14d.pptx</a> |
| 15 | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей.  | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15b.pptx</a> |
| 16 | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей.  | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15c.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15c.pptx</a> |
| 17 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.   | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15d.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15d.pptx</a> |
| 18 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.   | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15e.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15e.pptx</a> |
| 19 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.   | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15e.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15e.pptx</a> |
| 20 | Построение сечений в пирамиде, кубе по трем точкам на ребрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения.   | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15e.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/15e.pptx</a> |
| 21 | Повторение планиметрии: теорема о   | 1 |  |   |

|    |  |          |  |  |
|----|--|----------|--|--|
|    | пропорциональных отрезках. Подобие треугольников.  |          |  |  |
| 22 | Повторение планиметрии: теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии.   | 1        |  |  |
| 23 | <b>Контрольная работа №1 «Аксиомы стереометрии. Сечения»</b>   | 1        |  |  |
|    | <b>Взаимное расположение прямых в пространстве</b>   | <b>6</b> |  |  |
| 24 | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве.  | 1        | -реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/5a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/5a.pptx</a><br><a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/5b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/5b.pptx</a> |
| 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        | -проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося  |  |
| 26 | Параллельность трех прямых. Теорема о трех параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых.   | 1        | -развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности  |  |
| 27 | Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции.   | 1        |  | <a href="http://methodisty.ru/m/files/view/ugol_mezhdu_pryamoi_i_ploskostju">http://methodisty.ru/m/files/view/ugol_mezhdu_pryamoi_i_ploskostju</a>  |
| 28 | Центральная проекция. Угол с сонаправленными   | 1        |  | <a href="http://methodisty.ru/m/files/view/ugol_mezhdu">http://methodisty.ru/m/files/view/ugol_mezhdu</a>  |

|    |   |          |   |   |
|----|---|----------|---|---|
|    | сторонами. Угол между прямыми.  |          |   | <a href="http://skrechivajuchimisy.pryamymi.2013.01.20">skrechivajuchimisy.pryamymi.2013.01.20</a>  |
| 29 | Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве.   | 1        |   | <a href="http://metodisty.ru/m/files/view/rasstoyanie_mezhdu_skrechivajuchimisy.pryamymi">http://metodisty.ru/m/files/view/rasstoyanie_mezhdu_skrechivajuchimisy.pryamymi</a> |
|    | <b>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве</b>  | <b>8</b> |   |   |
| 30 | Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости. | 1        | -организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности;  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/7a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/7a.pptx</a>   |
| 31 | Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве.                             | 1        | -реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой:             | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/7b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/7b.pptx</a>   |
| 32 | Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчет отношений.                                   | 1        | самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам; | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/12.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/12.pptx</a>   |
| 33 | Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы.                               | 1        | -применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися:  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/13.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/13.pptx</a>   |
| 34 | Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей.  | 1        | дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/8a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/8a.pptx</a>   |
| 35 | Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия                        | 1        |   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/8b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/8b.pptx</a>   |

|    |   |           |  |   |
|----|---|-----------|--|---|
|    | из неё.   |           | конструктивного диалога;   |   |
| 36 | Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей.   | 1         |  |   |
| 37 | Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключенных между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями. | 1         |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/8b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/8b.pptx</a>   |
|    | <b>Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве</b>  | <b>25</b> |  |   |
| 38 | Повторение: теорема Пифагора на плоскости.  | 1         | -проектировать ситуации и события, развивающие культуру переживаний и ценностные ориентации ребенка;   |   |
| 39 | Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника.  | 1         |  |   |
| 40 | Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда.   | 1         | -инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, |   |
| 41 | Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде.  | 1         |  |   |
| 42 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.   | 1         |  | <a href="http://metodisty.ru/m/files/view/geom_10">http://metodisty.ru/m/files/view/geom_10</a>                       |
| 43 | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости.   | 1         | что даст обучающимся возможность приобрести навык публичного выступления перед   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/17a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/17a.pptx</a> |

|    |  |   |  |   |
|----|--|---|--|---|
| 44 | Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной плоскости. | 1 | аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения. | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/17b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/17b.pptx</a>                               |
| 45 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках.   | 1 |  |   |
| 46 | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках.   | 1 |  |   |
| 47 | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую.   | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/18.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/18.pptx</a>                                 |
| 48 | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую  | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/18.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/18.pptx</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 |  |   |
| 52 | Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей.   | 1 |  |   |
| 53 | Ортогональное проектирование.  | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/22b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/22b.pptx</a>                               |
| 54 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.                             | 1 |  | <a href="http://metodisty.ru/m/files/view/postroenie_sечений_mnogogrannikov">http://metodisty.ru/m/files/view/postroenie_sечений_mnogogrannikov</a> |
| 55 | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции.                             | 1 |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/22b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/22b.pptx</a>                               |

|                          |  |           |  |   |
|--------------------------|--|-----------|--|---|
| 56                       | Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках.                     | 1         |  |   |
| 57                       | Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии.                                     | 1         |  |   |
| 58                       | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости.   | 1         |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20d.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20d.pptx</a> |
| 59                       | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости.   | 1         |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20e.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20e.pptx</a> |
| 60                       | Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой.                            | 1         |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20h.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20h.pptx</a> |
| 61                       | Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний.  | 1         |  |   |
| 62                       | <b>Контрольная работа № 2 «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве»</b>                   | 1         |  |   |
| <b>Углы и расстояния</b> |  | <b>16</b> |  |   |
| 63                       | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов. | 1         | -общаться с обучающимися (в диалоге), признавать их достоинства, понимать и принимать их | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/16a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/16a.pptx</a> |
| 64                       | Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве.   | 1         | -организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности                    |   |
| 65                       | Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках.                                      | 1         | - организовывать для обучающихся ситуаций  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/16d.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/16d.pptx</a> |
| 66                       | Двугранный угол. Свойство линейных углов   | 1         |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/16e.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/16e.pptx</a> |



|    |   |   |   |   |
|----|---|---|---|---|
|    | двугранного угла.   |   | контроля и оценки   | <a href="#">11/21a.pptx</a>   |
| 67 | Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей.   | 1 | -реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала. | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/22a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/22a.pptx</a> |
| 68 | Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости. | 1 |   |   |
| 69 | Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда.                                  | 1 |   |   |
| 70 | Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё.  | 1 |   |   |
| 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 |   |   |
| 74 | Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости.  | 1 |   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20d.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20d.pptx</a> |
| 75 | Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости.                               | 1 |   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20f.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/20f.pptx</a> |

|    |   |           |   |  |
|----|---|-----------|---|--|
| 76 | Трехгранный угол, неравенство для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла. | 1         |   |  |
| 77 | Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле.   | 1         |   |  |
| 78 | <b>Контрольная работа № 3 «Углы и расстояния»</b>   | 1         |   |  |
|    | <b>Многогранники</b>  | <b>7</b>  |   |  |
| 79 | Систематизация знаний «Многогранник и его элементы»   | 1         | -реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий |  |
| 80 | Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида.  | 1         |   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/24.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/24.pptx</a>  |
| 81 | Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма.   | 1         |   |  |
| 82 | Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб.   | 1         |   |  |
| 83 | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера.   | 1         |   |  |
| 84 | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники.  | 1         | - применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/27a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/27a.pptx</a><br><a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/28.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/28.pptx</a> |
| 85 | <b>Контрольная работа № 4 «Многогранники»</b>   | 1         |   |  |
|    | <b>Векторы в пространстве</b>   | <b>12</b> |   |  |
| 86 | Понятие вектора на плоскости и в пространстве.  | 1         | - применять на уроке интерактивные формы  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/9a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/9a.pptx</a>  |

|     |  |          |   |   |
|-----|--|----------|---|---|
| 87  | Сумма векторов.  | 1        | <p>работы с обучающимися:<br/>групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися</p> <p>-привлекать внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов</p> | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/9b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/9b.pptx</a> |
| 88  | Разность векторов.   | 1        |   |   |
| 89  | Правило параллелепипеда.   | 1        |   |   |
| 90  | Умножение вектора на число.  | 1        |   |   |
| 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, систематизация знаний</b>  | <b>5</b> |   |   |
| 98  | Обобщение и систематизация знаний «Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве» | 1        | <p>- организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки</p>  |   |
| 99  | Обобщение и систематизация знаний «Многогранники»  | 1        |   |   |
| 100 | <b>Итоговая контрольная работа</b>   | 1        |   |   |
| 101 | <b>Итоговая контрольная работа</b>   | 1        |   |   |

|     |   |   |  |  |
|-----|---|---|--|--|
| 102 | Обобщение и систематизация знаний: анализ контрольной работы. | 1 |  |  |
|-----|---|---|--|--|

### 11 КЛАСС

| № п/п | Тема   | Кол-во часов | Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания  | Электронные образовательные ресурсы (цифровые)  |
|-------|--|--------------|---|---|
|       | <b>Аналитическая геометрия</b>                                     | <b>15</b>    |   |   |
| 1     | Повторение темы «Координаты вектора на плоскости и в пространстве» | 1            | -привлекать внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся                       | <a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/abstcissa-ordinata-i-applikata-tochki-prosteishie-zadachi-v-koordinatakh-9263">https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/abstcissa-ordinata-i-applikata-tochki-prosteishie-zadachi-v-koordinatakh-9263</a> |
| 2     | Повторение темы «Скалярное произведение векторов»                  | 1            | -применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися<br><br>- организовывать шефство мотивированных обучающихся над их неуспевающими | <a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283">https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283</a>   |
| 3     | Повторение темы «Вычисления угла между векторами в пространстве»   | 1            | одноклассниками, - реализовывать воспитательные возможности в различных   | <a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283">https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283</a>   |
| 4     | Повторение темы «Уравнение прямой, проходящей через две точки      | 1            |   |   |

|    |  |           |  |  |
|----|--|-----------|--|--|
| 5  | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках.                                | 1         | видах деятельности обучающихся:<br>самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким источникам. |  |
| 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 кубе.  | 1         |  |  |
| 14 | Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде.                           | 1         |  |  |
| 15 | <i>Контрольная работа № 1 «Аналитическая геометрия»</i>                                      | 1         |  |  |
|    | <b>Повторение, обобщение и систематизация знаний «Многогранники. Сечения многогранников»</b> | <b>15</b> |  |  |

|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
| 16 | Сечения многогранников: стандартные многогранники.  | 1 | -реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала |   |
| 17 | Сечения многогранников: метод следов.   | 1 |  |   |
| 18 | Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей.                                       | 1 |  |   |
| 19 | Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения.  | 1 |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6065/</a>   |
| 20 | Параллельные прямые и плоскости: расчет отношений.  | 1 |  | -проектировать ситуации и события, развивающие эмоционально-ценностную сферу обучающегося   |
| 21 | Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми.  | 1 | -развивать у обучающихся познавательную активность, самостоятельность, инициативу, творческие способности  |   |
| 22 | Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников. | 1 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-i-svoistva-perpendikuliarnosti-priamoi-i-ploskosti-12048">https://www.yaklass.ru/p/geometria/10-klass/perpendikuliarnost-v-prostranstve-10441/opredelenie-i-svoistva-perpendikuliarnosti-priamoi-i-ploskosti-12048</a>                         |
| 23 | Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах.  | 1 |  | <a href="https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283">https://www.yaklass.ru/p/geometria/11-klass/priamougolnaia-sistema-koordinat-v-prostranstve-metod-koordinat-10439/ugol-mezhdu-vektorami-skaliarnoe-proizvedenie-9283</a> |
| 24 | Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках.  | 1 |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4724/</a>   |
| 25 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.                                       | 1 |  |   |

|    |   |           |   |   |
|----|---|-----------|---|---|
| 26 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.                 | 1         |   |   |
| 27 | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия.                 | 1         |   |   |
| 28 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия. | 1         |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/6018/</a>                             |
| 29 | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия. | 1         |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5443/</a>                             |
| 30 | <b>Контрольная работа № 2 «Повторение: Многогранники. Сечения многогранников»</b>               | 1         |   |   |
|    | <b>Объём многогранника</b>  | <b>17</b> |   |   |
| 31 | Объем тела. Объем прямоугольного параллелепипеда.   | 1         | -организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности;  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/13a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/13a.pptx</a> |
| 32 | Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла.                                   | 1         | -реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: самостоятельная работа с учебником, работа с научно-популярной литературой, отбор и сравнение материала по нескольким |   |
| 33 | Стереометрические задачи, связанные с объемом прямоугольного параллелепипеда.                   | 1         |   |   |
| 34 | Прикладные задачи, связанные с вычислением объема прямоугольного параллелепипеда.               | 1         |   |   |
| 35 | Объем прямой призмы.  | 1         |   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/14b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/14b.pptx</a> |
| 36 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов прямой призмы.                        | 1         |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/5629/</a>                             |

|    |   |           |   |   |  |
|----|---|-----------|---|---|--|
| 37 | Прикладные задачи, связанные с объемом прямой призмы.                               | 1         | источникам;<br><br>-применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога |   |  |
| 38 | Вычисление объемов тел с помощью определенного интеграла. Объем наклонной призмы.   | 1         |   | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4046/</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         |   |   |  |
| 43 | Стереометрические задачи, связанные с объемами пирамиды.                            | 1         |   |   |  |
| 44 | Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом наклонной призмы        | 1         |   |   |  |
| 45 | Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом пирамиды.               | 1         |   |   |  |
| 46 | Применение объемов. Вычисление расстояния до плоскости.                             | 1         |   |   |  |
| 47 | <b>Контрольная работа № 3 «Объем многогранника»</b>                                 | 1         |   |   |  |
|    | <b>Тела вращения</b>  | <b>24</b> |   |   |  |



|    |   |   |  |   |
|----|---|---|--|---|
| 48 | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности.                              | 1 | <p>-реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности обучающихся со словесной (знаковой) основой: выводы и доказательство формул, анализ формул, решение текстовых количественных и качественных задач, выполнение заданий по разграничению понятий</p> <p>- применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: учебные дискуссии, викторины, настольные игры, ролевые игры, учебные проекты</p> | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/2_4_a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/2_4_a.pptx</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 |  |   |
| 52 | Усеченный конус. Изображение конусов и усеченных конусов.                                       | 1 |  |   |
| 53 | Площадь боковой и полной поверхности конуса.  | 1 |  |   |
| 54 | Площадь боковой и полной поверхности конуса.  | 1 |  |   |
| 55 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса.  | 1 |  |   |
| 56 | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса.  | 1 |  |   |
| 57 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром.   | 1 |  |   |
| 58 | Прикладные задачи, связанные с цилиндром.   | 1 |  |   |
| 59 | Сфера и шар.  | 1 |  | <a href="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4034/</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        |   |   |
| 63 | Симметрия сферы и шара.  | 1        |   |   |
| 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        |   |   |
| 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="https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/">https://resh.edu.ru/subject/lesson/4910/</a>                             |
| 70 | Задачи по теме «Тела и поверхности вращения»   | 1        |   |   |
| 71 | <b>Контрольная работа № 4 «Тела и поверхности вращения»</b>  | 1        |   |   |
|    | <b>Площади поверхности и объёмы круглых тел</b>  | <b>9</b> |   |   |
| 72 | Объем цилиндра. Теорема об объеме прямого цилиндра.  | 1        | -инициировать и поддерживать исследовательскую деятельность обучающихся | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/14c.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/14c.pptx</a> |
| 73 | Вычисление объемов тел с помощью   | 1        |   | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/14c.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/14c.pptx</a> |

|    |   |          |  |   |
|----|---|----------|--|---|
|    | определенного интеграла. Объем конуса.  |          | в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения. | <a href="#">11/11/16a.pptx</a>  |
| 74 | Площади боковой и полной поверхности конуса.  | 1        |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/18a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/18a.pptx</a> |
| 75 | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов цилиндра, конуса.   | 1        |  |   |
| 76 | Прикладные задачи по теме «Объемы и площади поверхностей тел.   | 1        |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/18a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/18a.pptx</a> |
| 77 | Объем шара и шарового сектора. Теорема об объеме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объемов шара, шарового сегмента и шарового сектора. | 1        |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/17a.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/17a.pptx</a> |
| 78 | Прикладные задачи по теме «Объемы тел», связанные с объемом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.                        | 1        |  | <a href="http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/17b.pptx">http://geometry2006.narod.ru/Lessons/10-11/11/17b.pptx</a> |
| 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        |  |   |
|    | <b>Движения</b>   | <b>5</b> |  |   |
| 81 | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений.  | 1        | - применять на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или   |   |
| 82 | Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия,   | 1        |  |   |

|    |   |           |  |  |
|----|---|-----------|--|--|
|    | поворот вокруг прямой.  |           | работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися  |  |
| 83 | Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера.  | 1         |  |  |
| 84 | Геометрические задачи на применение движения.   | 1         |  |  |
| 85 | <i>Контрольная работа № 6 «Движения»</i>  | 1         |  |  |
|    | <b>Повторение, обобщение и систематизация знаний</b>  | <b>17</b> |  |  |
| 86 | Обобщающее повторение понятий и методов курса геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве» | 1         | - общаться с обучающимися (в диалоге), признавать их достоинства, понимать и принимать их<br><br>-организовывать индивидуальные и групповые формы учебной деятельности<br><br>- организовывать для обучающихся ситуаций контроля и оценки<br><br>-реализовывать воспитательные возможности в различных видах деятельности, обучающихся со словесной (знаковой) основой: систематизация учебного материала. |  |
| 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         |  |  |
| 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 геометрии 10-11 классов, систематизация знаний: «Площади поверхности и объемы круглых тел» | 1 |  |  |
| 93  | <b>Итоговая контрольная работа</b>   | 1 |  |  |
| 94  | <b>Итоговая контрольная работа</b>   | 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 |  |  |

|                          |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|
| компьютерных технологий. |  |  |  |
|--------------------------|--|--|--|

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ  
10 КЛАСС**

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы                 | Количество часов |                       |                        | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------------------|------------------------|---|
|          |   | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |   |
| 1        | Введение в стереометрию                               | 23               | 1                     |                        | [[[]]]  |
| 2        | Взаимное расположение прямых в пространстве           | 6                | 1                     |                        | [[[]]]  |
| 3        | Параллельность прямых и плоскостей в пространстве     | 8                |                       |                        | [[[]]]  |
| 4        | Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве | 25               |                       |                        | [[[]]]  |
| 5        | Углы и расстояния                                     | 16               | 1                     |                        | [[[]]]  |
| 6        | Многогранники   | 7                | 1                     |                        | [[[]]]  |
| 7        | Векторы в пространстве                                | 12               |                       |                        | [[[]]]  |
| 8        | Повторение, обобщение и систематизация                | 5                | 2                     |                        | [[[]]]  |

| №<br>п/п                            | Наименование разделов и тем программы | Количество часов |                       |                        | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|---|
|                                     |                                       | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |   |
|                                     | знаний                                |                  |                       |                        |   |
| Добавить строку                     |                                       |                  |                       |                        |   |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                       | 102              | 6                     | 0                      |   |

## 11 КЛАСС

| №<br>п/п | Наименование разделов и тем программы            | Количество часов |                       |                        | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------------------|------------------------|---|
|          |  | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |   |
| 1        | Аналитическая геометрия                          | 15               | 1                     |                        | [[]]  |
| 2        | Повторение, обобщение и систематизация<br>знаний | 15               | 1                     |                        | [[]]  |
| 3        | Объём многогранника                              | 17               | 1                     |                        | [[]]  |
| 4        | Тела вращения                                    | 24               | 1                     |                        | [[]]  |
| 5        | Площади поверхности и объёмы круглых тел         | 9                | 1                     |                        | [[]]  |
| 6        | Движения   | 5                | 1                     |                        | [[]]  |
| 7        | Повторение, обобщение и систематизация           | 17               | 2                     |                        | [[]]  |

| №<br>п/п                            | Наименование разделов и тем программы | Количество часов |                       |                        | Электронные (цифровые)<br>образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---------------------------------------|------------------|-----------------------|------------------------|---|
|                                     |                                       | Всего            | Контрольные<br>работы | Практические<br>работы |   |
|                                     | знаний                                |                  |                       |                        |   |
| Добавить строку                     |                                       |                  |                       |                        |   |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |                                       | 102              | 8                     | 0                      |   |



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |           |           | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|--|
|          |  | Всего            | Дата план | Дата факт |  |
| 1        | Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 2        | Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка]]              | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 3        | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 4        | Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 5        | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 6        | Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 7        | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 8        | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 9        | Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 10       | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 11       | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание                                       | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |           |           | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|--|
|          |  | Всего            | Дата план | Дата факт |  |
|          | построенных сечений разными цветами]]  |                  |           |           |  |
| 12       | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 13       | Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 14       | Метод следов для построения сечений]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 15       | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 16       | Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 17       | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 18       | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 19       | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 20       | Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 21       | Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 22       | Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 23       | Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"]]   | 1                | 1         |           | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока  | Количество часов |           |           | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------|-----------|--|
|          |   | Всего            | Дата план | Дата факт |  |
| 24       | Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 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                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 26       | Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 27       | Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 28       | Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 29       | Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 30       | Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 31       | Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 32       | Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 33       | Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 34       | Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 35       | Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |           |           | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|--|
|          |  | Всего            | Дата план | Дата факт |  |
| 36       | Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 37       | Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 38       | Повторение: теорема Пифагора на плоскости]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 39       | Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 40       | Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 41       | Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 42       | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 43       | Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 44       | Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 45       | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 46       | Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 47       | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 48       | Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока  | Количество часов |           |           | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|-----------|-----------|--|
|          |   | Всего            | Дата план | Дата факт |  |
| 49       | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)]]                                    | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 50       | Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)]]                                    | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 51       | Угол между скрещивающимися прямыми]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 52       | Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей]]                   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 53       | Ортогональное проектирование]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 54       | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 55       | Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 56       | Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 57       | Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии]]                 | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 58       | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости]]                     | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 59       | Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости]]                     | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 60       | Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой]]        | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 61       | Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний]]                                  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 62       | Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"]]         | 1                | 1         |           | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------|--------------|--|
|          |  | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 63       | Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов]]              | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 64       | Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 65       | Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 66       | Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 67       | Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 68       | Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 69       | Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда]]                                  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 70       | Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 71       | Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости]]                          | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 72       | Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках]]                                 | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 73       | Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях]]    | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 74       | Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 75       | Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости]]                               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |           |           | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|-----------|-----------|--|
|          |  | Всего            | Дата план | Дата факт |  |
| 76       | Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла]] | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 77       | Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 78       | Контрольная работа "Углы и расстояния"]]   | 1                | 1         |           | Коллекция ЦОР                                |
| 79       | Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 80       | Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 81       | Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 82       | Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 83       | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 84       | Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 85       | Контрольная работа "Многогранники"]]   | 1                | 1         |           | Коллекция ЦОР                                |
| 86       | Понятие вектора на плоскости и в пространстве]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 87       | Сумма векторов]]   | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 88       | Разность векторов]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |
| 89       | Правило параллелепипеда]]  | 1                |           |           | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п                            | Тема урока   | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|--|------------------|--------------|--------------|--|
|                                     |  | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 90                                  | Умножение вектора на число]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 91                                  | Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 92                                  | Скалярное произведение]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 93                                  | Вычисление угла между векторами в пространстве]]                           | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 94                                  | Простейшие задачи с векторами]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 95                                  | Простейшие задачи с векторами]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 96                                  | Простейшие задачи с векторами]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 97                                  | Простейшие задачи с векторами]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 98                                  | Обобщение и систематизация знаний]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 99                                  | Обобщение и систематизация знаний]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 100                                 | Итоговая контрольная работа]]  | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 101                                 | Итоговая контрольная работа]]  | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 102                                 | Обобщение и систематизация знаний]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  | 102              | 6            | 0            |  |



## 11 КЛАСС

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------|--------------|--|
|          |  | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 1        | Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 2        | Повторение темы "Скалярное произведение векторов"]]                    | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 3        | Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"]]     | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 4        | Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"]]       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 5        | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках]]         | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 6        | Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках]]         | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 7        | Векторное произведение]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 8        | Линейные неравенства, линейное программирование]]                      | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 9        | Линейные неравенства, линейное программирование]]                      | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 10       | Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках]]     | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 11       | Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 12       | Формула расстояния от точки до плоскости в координатах]]               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 13       | Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе]]                   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------|--------------|--|
|          |  | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 14       | Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 15       | Контрольная работа "Аналитическая геометрия"]]   | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 16       | Сечения многогранников: стандартные многогранники]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 17       | Сечения многогранников: метод следов]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 18       | Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 19       | Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 20       | Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 21       | Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 22       | Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 23       | Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 24       | Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 25       | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 26       | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 27       | Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------|--------------|--|
|          |  | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 28       | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 29       | Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 30       | Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"]]                         | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 31       | Объём тела. Объем прямоугольного параллелепипеда]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 32       | Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла]]                                   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 33       | Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда]]                   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 34       | Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда]]               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 35       | Объём прямой призмы]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 36       | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы]]                        | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 37       | Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 38       | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы]]               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 39       | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды]]                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 40       | Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом]]                               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 41       | Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом]]                               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока  | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|--------------|--------------|--|
|          |   | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 42       | Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы]]                               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 43       | Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 44       | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы]]                  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 45       | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды]]                          | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 46       | Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 47       | Контрольная работа "Объём многогранника"]]  | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 48       | Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности]]                             | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 49       | Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра]]                                | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 50       | Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус]]                              | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 51       | Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания]]                                   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 52       | Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов]]                                      | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 53       | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 54       | Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 55       | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока  | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|---|------------------|--------------|--------------|--|
|          |   | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 56       | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса]]                           | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 57       | Прикладные задачи, связанные с цилиндром]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 58       | Прикладные задачи, связанные с цилиндром]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 59       | Сфера и шар]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 60       | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара]]                          | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 61       | Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара]]                          | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 62       | Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 63       | Симметрия сферы и шара]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 64       | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 65       | Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 66       | Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 67       | Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия]]                                       | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 68       | Различные комбинации тел вращения и многогранников]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 69       | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------|--------------|--|
|          |  | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 70       | Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 71       | Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"]]   | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 72       | Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 73       | Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 74       | Площади боковой и полной поверхности конуса]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 75       | Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 76       | Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 77       | Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 78       | Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел]]                        | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 79       | Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей]]                          | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 80       | Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"]]  | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 81       | Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п | Тема урока   | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|----------|--|------------------|--------------|--------------|--|
|          |  | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 82       | Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 83       | Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера]]  | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 84       | Геометрические задачи на применение движения]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 85       | Контрольная работа "Векторы в пространстве"]]  | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 86       | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 87       | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"]]                            | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 88       | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"]]                            | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 89       | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"]]                               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 90       | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"]]                               | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 91       | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"]]          | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 92       | Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"]]          | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 93       | Итоговая контрольная работа]]  | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |

| №<br>п/п                            | Тема урока  | Количество часов |              |              | Электронные цифровые образовательные ресурсы |
|-------------------------------------|---|------------------|--------------|--------------|--|
|                                     |   | Всего            | Дата<br>план | Дата<br>факт |  |
| 94                                  | Итоговая контрольная работа]]   | 1                | 1            |              | Коллекция ЦОР                                |
| 95                                  | Повторение, обобщение и систематизация знаний]]   | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 96                                  | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 97                                  | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 98                                  | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 99                                  | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 100                                 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 101                                 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| 102                                 | История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий]] | 1                |              |              | Коллекция ЦОР                                |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |   | 102              | 8            | 0            |  |



## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Математика. Геометрия: 10-11 – е классы: углубленный уровень:  
учебник/Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев – М.:  
Просвещение, 2023

### **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Математика. Геометрия: 10-11 – е классы: углубленный уровень:  
учебник/Л. С. Атанасян, В. Ф. Бутузов, С. Б. Кадомцев – М.:  
Просвещение, 2023

3. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 10-11 класс/Сост. А. Н. Рурукин. – 2-е изд., перераб. – М.: ВАКО, 2020
4. Дидактические материалы по геометрии для 10-11 класса/ Зив Б. Г.. – 2-е изд. – М.: Просвещение. 2019

### **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

1. <http://school-collection.edu.ru/>
2. Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/>
3. элективные курсы по математике <http://metodist.lbz.ru/iumk/mathematics/ec.php>
4. интегрированные проекты по математике и информатике <http://metodist.lbz.ru/iumk/informatics/ec.php>
5. Всероссийская олимпиада школьников по математике <http://old.math.rosolymp.ru/>
6. Коллекция интерактивных мультимедиа-компонентов для работы на интерактивной доске «Математика: стереометрия, 10-11 классы для Windows» <http://physicon.ru/courses/catalog/30/36/320/2637/>
7. Методические материалы кафедры теории и методики обучения математики МПГУ <http://www.mpgu.edu/abitur/mat.htm>
8. Методические материалы кафедры прикладной математики факультета информационных технологий Московского городского психолого-педагогического университета (МГППУ) <http://www.mgppu.ru/education/high/fit/index.php>

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Краснодарский край Крыловский район станица Октябрьская**

**муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение**

**средняя общеобразовательная школа № 5**

**имени Якова Павловича Сторчака**

**РАССМОТРЕНО**

на заседании ШМО  
учителей математики и  
физики, руководитель

\_\_\_\_\_  
Н.Н. Пелипенко  
протокол № 1  
от «25» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**

заместитель директора  
по УВР

\_\_\_\_\_  
Ц.А. Атоян  
от «28» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**

директор  
МБОУ СОШ № 5

\_\_\_\_\_  
И.В. Марченко  
приказ №  
от «28» августа 2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 643637)

**учебного предмета «Вероятность и статистика. Углубленный уровень»**

для обучающихся 10-11 классов

станция Октябрьская, 2023

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Учебный курс «Вероятность и статистика» углублённого уровня является продолжением и развитием одноименного учебного курса углублённого уровня на уровне среднего общего образования. Учебный курс предназначен для формирования у обучающихся статистической культуры и понимания роли теории вероятностей как математического инструмента для изучения случайных событий, величин и процессов. При изучении курса обогащаются представления обучающихся о методах исследования изменчивого мира, развивается понимание значимости и общности математических методов познания как неотъемлемой части современного естественно-научного мировоззрения.

Содержание учебного курса направлено на закрепление знаний, полученных при изучении курса на уровне основного общего образования, и на развитие представлений о случайных величинах и взаимосвязях между ними на важных примерах, сюжеты которых почерпнуты из окружающего мира. В результате у обучающихся должно сформироваться представление о наиболее употребительных и общих математических моделях, используемых для описания антропометрических и демографических величин, погрешностей в различных рода измерениях, длительности безотказной работы технических устройств, характеристик массовых явлений и процессов в обществе. Учебный курс является базой для освоения вероятностно-статистических методов, необходимых специалистам не только инженерных специальностей, но также социальных и психологических, поскольку современные общественные науки в значительной мере используют аппарат анализа больших данных. Центральную часть учебного курса занимает обсуждение закона больших чисел – фундаментального закона природы, имеющего математическую формализацию.

В соответствии с указанными целями в структуре учебного курса «Вероятность и статистика» на углублённом уровне выделены основные содержательные линии: «Случайные события и вероятности» и «Случайные величины и закон больших чисел».

Помимо основных линий в учебный курс включены элементы теории графов и теории множеств, необходимые для полноценного освоения материала данного учебного курса и смежных математических учебных курсов.

Содержание линии «Случайные события и вероятности» служит основой для формирования представлений о распределении вероятностей между значениями случайных величин. Важную часть в этой содержательной линии занимает изучение геометрического и биномиального распределений и знакомство с их непрерывными аналогами – показательным и нормальным распределениями.

Темы, связанные с непрерывными случайными величинами и распределениями, акцентируют внимание обучающихся на описании и изучении случайных явлений с помощью непрерывных функций. Основное внимание уделяется показательному и нормальному распределениям.

В учебном курсе предусматривается ознакомительное изучение связи между случайными величинами и описание этой связи с помощью коэффициента корреляции и его выборочного аналога. Эти элементы содержания развивают тему «Диаграммы рассеивания», изученную на уровне основного общего образования, и во многом опираются на сведения из курсов алгебры и геометрии.

Ещё один элемент содержания, который предлагается на ознакомительном уровне – последовательность случайных независимых событий, наступающих в единицу времени. Ознакомление с распределением вероятностей количества таких событий носит развивающий характер и является актуальным для будущих абитуриентов, поступающих на учебные специальности, связанные с общественными науками, психологией и управлением.

На изучение учебного курса «Вероятность и статистика» на углубленном уровне отводится 68 часов: в 10 классе – 34 часа (1 час в неделю), в 11 классе – 34 часа (1 час в неделю).

## **СОДЕРЖАНИЕ ОБУЧЕНИЯ**

### **10 КЛАСС**

Граф, связный граф, пути в графе: циклы и цепи. Степень (валентность) вершины. Графы на плоскости. Деревья.

Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы). Вероятность случайного события. Близость частоты и вероятности событий. Случайные опыты с равновероятными элементарными событиями.

Операции над событиями: пересечение, объединение, противоположные события. Диаграммы Эйлера. Формула сложения вероятностей.

Условная вероятность. Умножение вероятностей. Дерево случайного эксперимента. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Независимые события.

Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха. Перестановки и факториал. Число сочетаний. Треугольник Паскаля. Формула бинома Ньютона.

Серия независимых испытаний Бернулли. Случайный выбор из конечной совокупности.

Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения. Операции над случайными величинами. Бинарная случайная величина. Примеры распределений, в том числе геометрическое и биномиальное.

### **11 КЛАСС**

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 Чебышёва. Теорема Чебышёва. 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.

# **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ВЕРОЯТНОСТЬ И СТАТИСТИКА» (УГЛУБЛЕННЫЙ УРОВЕНЬ) 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**

### **Познавательные универсальные учебные действия**

**Базовые логические действия:**

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливая 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**

### **Общение:**

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

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

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

## **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, эмоциональный интеллект:**

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:

свободно оперировать понятиями: граф, плоский граф, связный граф, путь в графе, цепь, цикл, дерево, степень вершины, дерево случайного эксперимента;

свободно оперировать понятиями: случайный эксперимент (опыт), случайное событие, элементарное случайное событие (элементарный исход) случайного опыта, находить вероятности событий в опытах с равновероятными элементарными событиями;

находить и формулировать события: пересечение, объединение данных событий, событие, противоположное данному, использовать диаграммы Эйлера, координатную прямую для решения задач, пользоваться формулой сложения вероятностей для вероятностей двух и трех случайных событий;

оперировать понятиями: условная вероятность, умножение вероятностей, независимые события, дерево случайного эксперимента, находить вероятности событий с помощью правила умножения, дерева случайного опыта, использовать формулу полной вероятности, формулу Байеса при решении задач, определять независимость событий по формуле и по организации случайного эксперимента;

применять изученные комбинаторные формулы для перечисления элементов множеств, элементарных событий случайного опыта, решения задач по теории вероятностей;

свободно оперировать понятиями: бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача, независимые испытания, серия испытаний, находить вероятности событий: в серии испытаний до первого успеха, в серии испытаний Бернулли, в опыте, связанном со случайным выбором из конечной совокупности;

свободно оперировать понятиями: случайная величина, распределение вероятностей, диаграмма распределения, бинарная случайная величина, геометрическое, биномиальное распределение.

К концу **11 класса** обучающийся научится:

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.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

### 10 КЛАСС

| №<br>п/<br>п                           | Наименование разделов<br>и тем программы  | Количество часов |                           |                            | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|--|---|------------------|---------------------------|----------------------------|---|
|  |   | Все<br>го        | Контроль<br>ные<br>работы | Практиче<br>ские<br>работы |   |
| 1                                      | Элементы теории графов  | 3                |                           |                            | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf</a>   |
| 2                                      | Случайные опыты,<br>случайные события и<br>вероятности событий  | 3                |                           |                            | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf</a>   |
| 3                                      | Операции над<br>множествами и<br>событиями. Сложение и<br>умножение вероятностей.<br>Условная вероятность.<br>Независимые события | 5                |                           |                            | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf</a>   |
| 4                                      | Элементы комбинаторики  | 4                | 1                         |                            | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf</a>   |
| 5                                      | Серии последовательных<br>испытаний. Испытания<br>Бернулли. Случайный<br>выбор из конечной<br>совокупности                        | 5                |                           |                            | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 6                                      | Случайные величины и<br>распределения   | 14               | 1                         |                            | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodlzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodlzhenie.pdf</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО<br>ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |   | 34               | 2                         | 0                          |   |

## 11 КЛАСС

| №<br>п/<br>п                           | Наименование разделов<br>и тем программы  | Количество часов |                           |                         | Электронные (цифровые) образовательные ресурсы  |
|--|---|------------------|---------------------------|-------------------------|---|
|  |   | Все<br>го        | Контроль<br>ные<br>работы | Практичес<br>кие работы |   |
| 1                                      | Закон больших чисел   | 5                |                           |                         | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf</a>   |
| 2                                      | Элементы<br>математической<br>статистики  | 6                |                           |                         | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf</a> |
| 3                                      | Непрерывные случайные<br>величины<br>(распределения),<br>показательное и<br>нормальное<br>распределения | 4                |                           |                         | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf</a>                           |
| 4                                      | Распределение Пуассона  | 2                |                           |                         | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 5                                      | Связь между случайными<br>величинами  | 6                |                           |                         | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 6                                      | Обобщение и<br>систематизация знаний  | 11               | 1                         |                         | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a>   |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО<br>ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |   | 34               | 1                         | 0                       |   |

## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

| №<br>п/<br>п | Тема урока   | Количество часов |                           |                            | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы   |
|--------------|--|------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|---|
|              |  | Все<br>го        | Контро<br>льные<br>работы | Практи<br>ческие<br>работы |                  |   |
| 1            | Граф, связный граф, представление задачи с помощью графа   | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf</a> |
| 2            | Степень (валентность) вершины. Путь в графе. Цепи и циклы  | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf</a> |
| 3            | Графы на плоскости. Дерево случайного эксперимента   | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf</a> |
| 4            | Случайные эксперименты (опыты) и случайные события. Элементарные события (исходы)                      | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf</a> |
| 5            | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf</a> |
| 6            | Вероятность случайного события. Вероятности событий в опытах с равновозможными элементарными событиями | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf</a> |
| 7            | Пересечение, объединение множеств и событий, противоположные события. Формула сложения вероятностей    | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_2.pdf</a> |
| 8            | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности                             | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf</a> |
| 9            | Условная вероятность. Умножение вероятностей. Формула условной вероятности                             | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf</a> |

|    |  |   |   |  |   |
|----|--|---|---|--|---|
| 10 | Формула полной вероятности   | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_3.pdf</a>   |
| 11 | Формула Байеса. Независимые события  | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf</a>   |
| 12 | Комбинаторное правило умножения. Перестановки и факториал  | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf</a>   |
| 13 | Число сочетаний. Треугольник Паскаля   | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf</a>   |
| 14 | Формула бинома Ньютона   | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_4.pdf</a>   |
| 15 | Контрольная работа №1: "Графы, вероятности, множества, комбинаторика"  | 1 | 1 |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 16 | Бинарный случайный опыт (испытание), успех и неудача. Независимые испытания. Серия независимых испытаний до первого успеха | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 17 | Серия независимых испытаний до первого успеха  | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 18 | Серия независимых испытаний Бернулли   | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 19 | Случайный выбор из конечной совокупности   | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 20 | Практическая работа с использованием электронных таблиц  | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 21 | Случайная величина. Распределение вероятностей. Диаграмма распределения  | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_6.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_6.pdf</a>   |
| 22 | Операции над случайными величинами. Примеры распределений. Бинарная случайная величина                                     | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_6.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_6.pdf</a>   |
| 23 | Геометрическое распределение. Биномиальное распределение   | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf</a> |
| 24 | Математическое ожидание случайной величины. Совместное распределение двух случайных величин                                | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf</a> |
| 25 | Независимые случайные величины. Свойства математического ожидания. Математическое ожидание                                 | 1 |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf</a> |

|                                     |  |    |   |   |   |
|-------------------------------------|--|----|---|---|---|
|                                     | бинарной случайной величины  |    |   |   |   |
| 26                                  | Математическое ожидание геометрического и биномиального распределений                          | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf</a> |
| 27                                  | Дисперсия и стандартное отклонение   | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf</a> |
| 28                                  | Дисперсия бинарной случайной величины. Свойства дисперсии                                      | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf</a> |
| 29                                  | Математическое ожидание произведения и дисперсия суммы независимых случайных величин           | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_7_sluchaynye_velichiny_i_raspredeleniya_prodolzhenie.pdf</a> |
| 30                                  | Практическая работа с использованием электронных таблиц  | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/10_modul_1.pdf</a>   |
| 31                                  | Дисперсия биномиального распределения. Практическая работа с использованием электронных таблиц | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 32                                  | Обобщение и систематизация знаний  | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 33                                  | Контрольная работа №2: "Испытания Бернулли. Случайные величины и распределения"                | 1  | 1 |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 34                                  | Обобщение и систематизация знаний  | 1  |   |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  | 34 | 2 | 0 |   |



## 11 КЛАСС

| №<br>п/<br>п | Тема урока   | Количество часов |                           |                            | Дата<br>изучения | Электронные цифровые<br>образовательные ресурсы   |
|--------------|--|------------------|---------------------------|----------------------------|------------------|---|
|              |  | Все<br>го        | Контро<br>льные<br>работы | Практи<br>ческие<br>работы |                  |   |
| 1            | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел  | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf</a>   |
| 2            | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел  | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf</a>   |
| 3            | Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел  | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf</a>   |
| 4            | Выборочный метод исследований  | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_1_zbch.pdf</a>   |
| 5            | Практическая работа с использованием электронных таблиц  | 1                |                           | 1                          |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 6            | Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf</a> |
| 7            | Генеральная совокупность и случайная выборка. Знакомство с выборочными характеристиками. Оценка среднего и дисперсии генеральной совокупности с помощью выборочных характеристик | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf</a> |
| 8            | Оценивание вероятностей событий по выборке   | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf</a> |
| 9            | Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез с помощью свойств изученных распределений   | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf</a> |
| 10           | Статистическая гипотеза. Проверка простейших гипотез   | 1                |                           |                            |                  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf</a> |

|    |  |   |  |   |   |
|----|--|---|--|---|---|
|    | с помощью свойств изученных распределений  |   |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf">te/11_klass_modul_2_elementy_matematicheskoy_statistiki.pdf</a>                    |
| 11 | Практическая работа с использованием электронных таблиц  | 1 |  | 1 | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 12 | Примеры непрерывных случайных величин. Функция плотности вероятности                                 | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf</a>     |
| 13 | Равномерное распределение. Примеры задач, приводящих к показательному и к нормальному распределениям | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf</a>     |
| 14 | Функция плотности вероятности показательного распределения   | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf</a>     |
| 15 | Функция плотности вероятности нормального распределения  | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_3_sluchaynye_velichiny_2.pdf</a>     |
| 16 | Последовательность одиночных независимых событий. Пример задачи, приводящей к распределению Пуассона | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_4_raspredelenie_puassona_1.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_4_raspredelenie_puassona_1.pdf</a> |
| 17 | Практическая работа с использованием электронных таблиц  | 1 |  | 1 | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 18 | Ковариация двух случайных величин. Коэффициент корреляции  | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 19 | Совместные наблюдения двух величин   | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 20 | Выборочный коэффициент корреляции  | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 21 | Различие между линейной связью и причинно-следственной связью  | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 22 | Линейная регрессия   | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 23 | Практическая работа с использованием электронных таблиц  | 1 |  | 1 | <a href="https://ptlab.mccme.ru/vertical">https://ptlab.mccme.ru/vertical</a>   |
| 24 | Представление данных с помощью таблиц и диаграмм, описательная статистика                            | 1 |  |   | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a>                             |

|                                     |  |    |   |   |  |   |
|-------------------------------------|--|----|---|---|--|---|
| 25                                  | Опыты с равновероятными элементарными событиями  | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 26                                  | Вычисление вероятностей событий с применением формул   | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 27                                  | Вычисление вероятностей событий с применением графических методов: координатная прямая, дерево, диаграмма Эйлера | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 28                                  | Случайные величины и распределения   | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 29                                  | Математическое ожидание случайной величины   | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 30                                  | Математическое ожидание случайной величины   | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 31                                  | Контрольная работа: "Вероятность и статистика"   | 1  | 1 |   |  |   |
| 32                                  | Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов                                       | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 33                                  | Вычисление вероятностей событий с применением формул и графических методов                                       | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| 34                                  | Случайные величины и распределения. Математическое ожидание случайной величины                                   | 1  |   |   |  | <a href="https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf">https://ptlab.mccme.ru/system/files/private/11_klass_modul_6_povtorenie.pdf</a> |
| ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ |  | 34 | 1 | 4 |  |   |

## **УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА ОБЯЗАТЕЛЬНЫЕ УЧЕБНЫЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧЕНИКА**

Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие для  
10 и 11 классов общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Тюрин, А. А.  
Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2014. — 248с.

Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Учебник для  
общеобразовательных организаций Базовый и углубленный уровни,

Алимов Ш.А., Москва, Просвещение, 2018 год

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Теория вероятностей и статистика. Экспериментальное учебное пособие для  
10 и 11 классов общеобразовательных учреждений / Ю. Н. Тюрин, А. А.  
Макаров, И. Р. Высоцкий, И. В. Яценко. — М.: МЦНМО, 2014. — 248с.

Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы. Учебник для  
общеобразовательных организаций Базовый и углубленный уровни, Москва,  
Просвещение, 2018 год

## **ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ И РЕСУРСЫ СЕТИ ИНТЕРНЕТ**

<https://ptlab.mccme.ru/vertical>

<https://ege.sdangia.ru/>

<https://100ballnik.com/>

<https://math100.ru/>

<https://ege-study.ru/ege-matematika/>

<https://fipi.ru/ege>

<https://4ege.ru/>