

# **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

(ID 3242043)

**учебного предмета**  
**«ГЕОМЕТРИЯ»**

для 10 класса среднего общего образования

## **Структура рабочей программы**

1. Содержание учебного предмета.
2. Планируемые образовательные результаты.
3. Тематическое планирование с указанием академических часов, отводимых на освоение каждой темы учебного предмета и возможность использования по этой теме электронных (цифровых) образовательных ресурсов (далее – ЭОР).
4. Календарно-тематическое планирование.

# 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 некопланарным 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.

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).

### ***Контрольные работы 10 класс***

*Стартовая контрольная работа*

*Контрольная работа № 1 "Аксиомы стереометрии. Сечения"*  
*Контрольная работа № 2 "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве "*  
*Контрольная работа № 3 "Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве"*  
*Контрольная работа № 4 "Углы и расстояния"*  
*Контрольная работа № 5 "Многогранники"*  
*Контрольная работа № 6 "Векторы"*  
*Итоговая контрольная работа*

### ***Контрольные работы 11 класс***

*Входная контрольная работа*  
*Контрольная работа № 1 "Аналитическая геометрия"*  
*Контрольная работа № 2 "Повторение: многогранники , сечения многогранников"*  
*Контрольная работа № 3 "Объем многогранников"*  
*Контрольная работа № 4 "Тела и поверхности вращения"*  
*Контрольная работа № 5 "Площади поверхности и объемы круглых тел"*  
*Контрольная работа № 6 "Векторы в пространстве"*  
*Итоговая контрольная работа*

## **2. 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 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 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.

### 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

#### 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Введение в стереометрию	23	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
2	Взаимное расположение прямых в пространстве	6			<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
3	Параллельность прямых и плоскостей в пространстве	8	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
4	Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве	25	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
5	Углы и расстояния	16	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
6	Многогранники	7	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
7	Векторы в пространстве	12	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
8	Повторение, обобщение и систематизация знаний	5	2		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>

#### 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Аналитическая геометрия	15	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>

2	Повторение, обобщение и систематизация знаний	15	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
3	Объём многогранника	17	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
4	Тела вращения	24	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
5	Площади поверхности и объёмы круглых тел	9	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
6	Движения	5	1		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
7	Повторение, обобщение и систематизация знаний	17	2		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		102	8	0	

**4. КАЛЕНДАРНО-ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ**  
10 КЛАСС

№ п/п	Раздел курса \кол-во часов	Тема урока	ЭОР	Количество часов	Плановая дата	Фактическая дата
1	<b>Введение в стереометрию/ 23 часа</b>	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка		1		
2		Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка		1		
3		Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
4		Пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство		1		
5		Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
6		Многогранники, изображение простейших многогранников		1		
7		<b>Стартовая контрольная работа</b>		1		
8		Аксиомы стереометрии. Следствия из них		1		
9		Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и плоскостей		1		
10		Изображение сечений пирамиды, которые проходят через их рёбра.		1		

11		Изображение сечений куба, которые проходят через его рёбра.		1		
12		Изображение сечений призмы, которые проходят через ее рёбра.	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
13		Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра.		1		
14		Метод следов для построения сечений		1		
15		Свойства пересечений прямых и плоскостей		1		
16		Метод следов для построения сечений. Применение свойств пересечений прямых и плоскостей	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
17		Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах		1		
18		Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения		1		
19		Построение сечений в пирамиде, кубе. Расчеты в сечениях на выносных чертежах		1		
20		Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
21		Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на		1		

		выносных чертежах.				
22		Систематизация и обобщение знаний по теме «Аксиомы стереометрии. Сечения»		1		
23		<b>Контрольная работа № 1 "Аксиомы стереометрии. Сечения"</b>		1		
24	<b>Взаимное расположение прямых в пространстве / 6 часов</b>	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
25		Теорема о существовании и единственности прямой параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью		1		
26		Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых		1		
27		Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
28		Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми		1		



29		Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве		1		
30	<b>Параллельность прямых и плоскостей в пространстве / 8 часов</b>	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости		1		
31		Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве		1		
32		Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений		1		
33		Параллельная проекция, применение для построения сечений куба и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
34		Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей		1		
35		Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		

36		Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей		1		
37		<b>Контрольная работа № 2 по теме «Параллельность прямых и плоскостей в пространстве»</b>		1		
38	<b>Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве / 25 часов</b>	Повторение: теорема Пифагора на плоскости		1		
39		Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника		1		
40		Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
41		Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде		1		
42		Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости		1		
43		Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости		1		
44		Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости		1		
45		Плоскости и перпендикулярные им		1		

		прямые в многогранниках				
46		Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
47		Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую		1		
48		Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
49		Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)		1		
50		Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)		1		
51		Угол между скрещивающимися прямыми		1		
52		Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей		1		
53		Ортогональное проектирование		1		
54		Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции		1		
55		Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
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		
59		Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости		1		
60		Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
61		Систематизация знаний и умений по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве"		1		
62		<b>Контрольная работа № 3 "Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве"</b>		1		
63	<b>Углы и расстояния \ 16 часов</b>	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов		1		
64		Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве		1		
65		Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках		1		
66		Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
67		Перпендикулярные плоскости.		1		

		Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей				
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	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
71		Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости		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	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
74		Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости		1		
75		Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной плоскости		1		
76		Трёхгранный угол, неравенства для	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		

		трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла				
77		Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле Систематизация знаний и умений по теме «Углы и расстояния»		1		
78		<b>Контрольная работа № 4 "Углы и расстояния"</b>		1		
79	<b>Многогранники \ 7 часов</b>	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"		1		
80		Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида		1		
81		Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма		1		
82		Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб		1		
83		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
84		Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники		1		
85		<b>Контрольная работа № 5 "Многогранники"</b>		1		
86		<b>Векторы в пространстве \ 12 часов</b>	Понятие вектора на плоскости и в пространстве		1	
87	Сумма векторов			1		

88		Разность векторов		1		
89		Правило параллелепипеда		1		
90		Умножение вектора на число		1		
91		Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости		1		
92		Скалярное произведение		1		
93		Вычисление угла между векторами в пространстве		1		
94		Простейшие задачи с векторами		1		
95		Простейшие задачи с векторами	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>	1		
96		<b>Контрольная работа №6 «Векторы»</b>		1		
97		Обобщение и систематизация знаний по теме «Векторы»		1		
98	<b>Повторение / 5 часов</b>	<b>Итоговая контрольная работа</b>		1		
99		Повторение Построение сечений		1		
100		Повторение Построение сечений		1		
101		Повторение Параллельность прямых в пространстве		1		
102		Повторение Перпендикулярность прямых в пространстве		1		
	<b>ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ</b>				102	

## 11 КЛАСС

№ п/п		Тема урока	ЭОР			
1	<b>Аналитическая геометрия \ 15 часов</b>	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"				
2		Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
3		Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"				
4		Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"				
5		Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
6		Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках				
7		Векторное произведение				
8		Линейные неравенства, линейное программирование				
9		Линейные неравенства,				



		линейное программирование				
10		Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
11		Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках				
12		Формула расстояния от точки до плоскости в координатах				
13		Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
14		Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде				
15		<b>Контрольная работа №1м" Аналитическая геометрия"</b>				
16	<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний \ 15 часов</b>	Сечения многогранников: стандартные многогранники				
17		Сечения многогранников: метод следов				
18		Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
19		Параллельные прямые и				

		плоскости: параллельные сечения				
20		Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений				
21		Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми				
22		Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников				
23		Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
24		Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках				
25		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия				
26		Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия				
27		Повторение: площади				

		многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия				
28		Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
29		Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия				
30		<b>Контрольная работа № 2 "Повторение: многогранники, сечения многогранников"</b>				
31	<b>Объем многогранника \ 17 часов</b>	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда				
32		Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла				
33		Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
34		Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда				

35		Объём прямой призмы				
36		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы				
37		Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
38		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы				
39		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды				
40		Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом				
41		Формула объёма пирамиды. Отношение объёмов пирамид с общим углом	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
42		Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы				
43		Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды				
44		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с				

		объёмом наклонной призмы				
45		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды				
46		Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости				
47		<b>Контрольная работа №3 "Объём многогранника"</b>				
48	<b>Тела вращения 24 часа</b>	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности				
49		Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
50		Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус				
51		Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания				
52		Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов				
53		Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			

54		Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса				
55		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса				
56		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
57		Прикладные задачи, связанные с цилиндром				
58		Прикладные задачи, связанные с цилиндром				
59		Сфера и шар				
60		Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара				
61		Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара				
62		Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей				
63		Симметрия сферы и шара				
64		Стереометрические задачи				

		на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью				
65		Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
66		Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром				
67		Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подобия				
68		Различные комбинации тел вращения и многогранников				
69		Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
70		Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"				
71		<b>Контрольная работа №4 "Тела и поверхности вращения"</b>				
72	<b>Площади</b>	Объём цилиндра. Теорема об				

	<b>поверхностей и объемы круглых тел \ 9 часов</b>	объёме прямого цилиндра				
73		Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса				
74		Площади боковой и полной поверхности конуса				
75		Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса				
76		Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
77		Объём шара и шарового сектора. Теорема об объёме шара. Площадь сферы. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов шара, шарового сегмента и шарового сектора				
78		Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел				
79		Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи,				



		связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей				
80		<b>Контрольная работа №5 "Площади поверхности и объёмы круглых тел"</b>				
81	<b>Движения \ 5 часов</b>	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
82		Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой				
83		Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
84		Геометрические задачи на применение движения				
85		<b>Контрольная работа №6 "Векторы в пространстве"</b>				
86		<b>Повторение, обобщение и систематизация знаний \ 17 часов</b>	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"			
87	Обобщающее повторение 11		<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			

		понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"				
88		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"				
89		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"				
90		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"				
91		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"				
92		Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний:				

		"Площади поверхности и объёмы круглых тел"				
93		Повторение, обобщение и систематизация знаний				
94		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	<a href="https://oblakoz.ru/guidelines">https://oblakoz.ru/guidelines</a>			
95		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				
96		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				
97		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				
98		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				

99		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				
100		История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий				
101		<b>Входная контрольная работа</b>				
102		<b>Итоговая контрольная работа</b>				
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ						

