

ПРИЛОЖЕНИЕ  
к основной образовательной программе  
среднего общего образования,  
утверждённой приказом директора  
Приказ № 162-ОД от 30.08.2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА  
ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ «ГЕОМЕТРИЯ»  
(углубленный уровень)**

**пгт. Уральский  
2023 г.**

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ» 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.

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО КУРСА «ГЕОМЕТРИЯ»

### Личностные результаты

#### 1) 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;

#### 2) 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;

#### 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.

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ  
«ГЕОМЕТРИЯ», 10 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1 Введение в стереометрию – 23 часа КР -1 ПР-0				
1	Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1	<p>Определять плоскость как фигуру, в которой выполняется планиметрия. Делать простейшие логические выводы из аксиоматики плоскости. Приводить примеры реальных объектов, идеализацией которых являются аксиомы геометрии. Изучать, применять принципы построения сечений. Использовать для построения сечений метод следов, метод внутреннего проектирования, метод переноса секущей плоскости.</p> <p>Решать стереометрические задачи: на определение вида сечения и нахождение его площади. Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Использовать при решении задач следующие планиметрические факты и методы:</p> <p>Теоремы Фалеса и о пропорциональных отрезках-</p> <p>Алгоритм деления отрезка на <math>n</math> равных частей. Теорема Менелая.</p> <p>Равнобедренный треугольник. Равносторонний треугольник. Прямоугольный</p>	ФГИС «Моя школа»
2	Понятия стереометрии: точка, прямая, плоскость, пространство. Основные правила изображения на рисунке плоскости, параллельных прямых (отрезков), середины отрезка	1		ФГИС «Моя школа»
3	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1		ФГИС «Моя школа»
4	Понятия: пересекающиеся плоскости, пересекающиеся прямая и плоскость; полупространство	1		ФГИС «Моя школа»
5	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1		ФГИС «Моя школа»
6	Многогранники, изображение простейших пространственных фигур, несуществующих объектов	1		ФГИС «Моя школа»
7	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1		ФГИС «Моя школа»
8	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них	1		ФГИС «Моя школа»
9	Аксиомы стереометрии и первые следствия из них. Способы задания прямых и плоскостей в пространстве. Обозначения прямых и	1		ФГИС «Моя школа»



№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	плоскостей			
10	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1	<p>треугольник.</p> <p>Свойство средней линии Треугольника. Свойство биссектрисы угла треугольника. Свойство медиан треугольника.</p> <p>Признаки подобия треугольников.</p> <p>Получать представления об основных этапах развития геометрии как составной части фундамента развития технологий.</p>	ФГИС «Моя школа»
11	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		ФГИС «Моя школа»
12	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		ФГИС «Моя школа»
13	Изображение сечений пирамиды, куба и призмы, которые проходят через их рёбра. Изображение пересечения полученных плоскостей. Раскрашивание построенных сечений разными цветами	1		ФГИС «Моя школа»
14	Метод следов для построения сечений	1		ФГИС «Моя школа»
15	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		ФГИС «Моя школа»
16	Метод следов для построения сечений. Свойства пересечений прямых и плоскостей	1		ФГИС «Моя школа»
17	Построение сечений в	1		ФГИС

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения			«Моя школа»
18	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		ФГИС «Моя школа»
19	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		ФГИС «Моя школа»
20	Построение сечений в пирамиде, кубе по трём точкам на рёбрах. Создание выносных чертежей и запись шагов построения	1		ФГИС «Моя школа»
21	Повторение планиметрии: Теорема о пропорциональных отрезках. Подобие треугольников	1		ФГИС «Моя школа»
22	Повторение планиметрии: Теорема Менелая. Расчеты в сечениях на выносных чертежах. История развития планиметрии и стереометрии	1		ФГИС «Моя школа»
23	Контрольная работа "Аксиомы стереометрии. Сечения"	1		ФГИС «Моя школа»
<b>Раздел 2 Взаимное расположение прямых в пространстве – 6 часов КР -0 ПР-0</b>				
24	Взаимное расположение прямых в пространстве. Скрещивающиеся прямые. Признаки скрещивающихся прямых. Параллельные прямые в пространстве	1	Классифицировать взаимное расположение прямых в пространстве, иллюстрируя рисунками и приводя примеры из реальной жизни. Доказывать теорему о существовании и	ФГИС «Моя школа»
25	Теорема о существовании и единственности прямой	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	параллельной данной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на данной прямой. Лемма о пересечении параллельных прямых плоскостью		единственности параллельной прямой, проходящей через точку пространства и не лежащей на другой прямой; лемму о пересечении плоскости двумя параллельными прямыми;	
26	Параллельность трех прямых. Теорема о трёх параллельных прямых. Теорема о скрещивающихся прямых	1	теорему о трёх параллельных прямых. Доказывать признак скрещивающихся прямых,	ФГИС «Моя школа»
27	Параллельное проектирование. Основные свойства параллельного проектирования. Изображение разных фигур в параллельной проекции	1	теорему о скрещивающихся прямых- Доказывать теорему о равенстве углов с сонаправленными сторонами. Объяснять, что называется	ФГИС «Моя школа»
28	Центральная проекция. Угол с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми	1	параллельным и центральным проектированием и как выполняется	ФГИС «Моя школа»
29	Задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве	1	проектирование фигур на плоскость. Доказывать свойства параллельного Проектирования. Изображать в параллельной проекции разные геометрические фигуры. Решать стереометрические задачи на доказательство и исследование, связанные с расположением прямых в пространстве. Проводить доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных со взаимным расположением прямых в пространстве. Сравнивать, анализировать и	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			<p>оценивать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Моделировать реальные ситуации, связанные со взаимным расположением прямых в пространстве, на языке геометрии.</p> <p>Исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры, цифровых ресурсов. Получать представление о центральном проектировании и об истории работ по теории перспективы.</p>	
<b>Раздел 3 Параллельность прямых и плоскостей в пространстве – 8 часов КР -0 ПР-0</b>				
30	Понятия: параллельность прямой и плоскости в пространстве. Признак параллельности прямой и плоскости. Свойства параллельности прямой и плоскости	1	<p>Классифицировать взаимное расположение прямой и плоскости в пространстве, приводя соответствующие примеры из реальной жизни.</p> <p>Формулировать определение параллельных прямой и плоскости.</p>	ФГИС «Моя школа»
31	Геометрические задачи на вычисление и доказательство, связанные с параллельностью прямых и плоскостей в пространстве	1	<p>Доказывать признак о параллельности прямой и плоскости; свойства параллельности прямой и плоскости.</p>	ФГИС «Моя школа»
32	Построение сечения, проходящего через данную прямую на чертеже и параллельного другой прямой. Расчёт отношений	1	<p>Решать стереометрические задачи вычисления и доказательство, связанные с параллельностью</p>	ФГИС «Моя школа»
33	Параллельная проекция, применение для построения сечений куба	1	<p>прямых и плоскостей в пространстве.</p> <p>Решать практические задачи</p>	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	и параллелепипеда. Свойства параллелепипеда и призмы		на построение сечений на чертежах тетраэдра и параллелепипеда-	
34	Параллельные плоскости. Признаки параллельности двух плоскостей	1	Решать стереометрические задачи, связанные с построением сечений плоскостью.	ФГИС «Моя школа»
35	Теорема о параллельности и единственности плоскости, проходящей через точку, не принадлежащую данной плоскости и следствия из неё	1	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач связанных с параллельностью плоскостей.	ФГИС «Моя школа»
36	Свойства параллельных плоскостей: о параллельности прямых пересечения при пересечении двух параллельных плоскостей третьей	1	Сравнивать и анализировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве;	ФГИС «Моя школа»
37	Свойства параллельных плоскостей: об отрезках параллельных прямых, заключённых между параллельными плоскостями; о пересечении прямой с двумя параллельными плоскостями	1	моделировать реальные ситуации, связанные с параллельностью прямой и плоскости в пространстве, на языке геометрии	ФГИС «Моя школа»
Раздел 4 Перпендикулярность прямых и плоскостей в пространстве – 25 часов КР -1 ПР-0				
38	Повторение: теорема Пифагора на плоскости	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме,	ФГИС «Моя школа»
39	Повторение: тригонометрия прямоугольного треугольника	1	проводить аналогии. Формулировать определения:	ФГИС «Моя школа»
40	Свойства куба и прямоугольного параллелепипеда	1	перпендикулярных прямых в пространстве; определение прямой,	ФГИС «Моя школа»
41	Вычисление длин отрезков в кубе и прямоугольном параллелепипеде	1	перпендикулярной к плоскости-	ФГИС «Моя школа»
42	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак	1	Доказывать: лемму о перпендикулярности двух параллельных прямых к третьей	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	перпендикулярности прямой и плоскости		прямой; теоремы о связи между	
43	Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости	1	параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости. Доказывать: теорему, выражающую признак	ФГИС «Моя школа»
44	Теорема о существовании и единственности прямой, проходящей через точку пространства и перпендикулярной к плоскости	1	перпендикулярности прямой и плоскости; теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной	ФГИС «Моя школа»
45	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	плоскости. Изображать взаимно перпендикулярные прямую и плоскость.	ФГИС «Моя школа»
46	Плоскости и перпендикулярные им прямые в многогранниках	1	Формулировать свойство перпендикуляра по отношению к плоскости.	ФГИС «Моя школа»
47	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	Получать представление о значении перпендикуляра для других областей	ФГИС «Моя школа»
48	Перпендикуляр и наклонная. Построение перпендикуляра из точки на прямую	1	науки (физика, энергетика, лазерные технологии), в реальной жизни	ФГИС «Моя школа»
49	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	(техника, окружающая обстановка). Доказывать утверждения, связанные с проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой.	ФГИС «Моя школа»
50	Теорема о трёх перпендикулярах (прямая и обратная)	1	Доказывать теорему о трёх перпендикулярах и теорему обратную теореме о трёх перпендикулярах.	ФГИС «Моя школа»
51	Угол между скрещивающимися прямыми	1	Получать представление об ортогональном проектировании.	ФГИС «Моя школа»
52	Поиск перпендикулярных прямых с помощью перпендикулярных плоскостей	1	Доказывать теорему о	ФГИС «Моя школа»
53	Ортогональное проектирование	1		ФГИС «Моя школа»
54	Построение сечений куба, призмы, правильной пирамиды с помощью ортогональной проекции	1		ФГИС «Моя школа»
55	Построение сечений куба, призмы, правильной	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	пирамиды с помощью ортогональной проекции		проекции точки на прямую.	
56	Симметрия в пространстве относительно плоскости. Плоскости симметрий в многогранниках	1	Решать стереометрические задачи, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.	ФГИС «Моя школа»
57	Признак перпендикулярности прямой и плоскости как следствие симметрии	1	Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин. Решать стереометрические задачи,	ФГИС «Моя школа»
58	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	связанные с применением теоремы о трёх перпендикулярах, нахождением расстояний, построением проекций.	ФГИС «Моя школа»
59	Правильные многогранники. Расчёт расстояний от точки до плоскости	1	Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления	ФГИС «Моя школа»
60	Способы опустить перпендикуляры: симметрия, сдвиг точки по параллельной прямой	1	логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать	ФГИС «Моя школа»
61	Сдвиг по непараллельной прямой, изменение расстояний	1	на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью	ФГИС «Моя школа»
62	Контрольная работа "Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве"	1	прямой и плоскости; исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	ФГИС «Моя школа»
Раздел 5 Углы и расстояния – 16 часов КР -1 ПР-0				
63	Повторение: угол между прямыми на плоскости, тригонометрия в произвольном треугольнике, теорема косинусов	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Формулировать определение	ФГИС «Моя школа»
64	Повторение: угол между скрещивающимися прямыми в пространстве	1	двугранного угла. Доказывать свойство равенства всех линейных углов двугранного угла.	ФГИС «Моя школа»
65	Геометрические методы вычисления угла между прямыми в многогранниках	1	Классифицировать двугранные углы в зависимости от их градусной	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
66	Двугранный угол. Свойство линейных углов двугранного угла	1	меры. Формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей.	ФГИС «Моя школа»
67	Перпендикулярные плоскости. Свойства взаимно перпендикулярных плоскостей	1	Доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей.	ФГИС «Моя школа»
68	Признак перпендикулярности плоскостей; теорема о прямой пересечения двух плоскостей перпендикулярных третьей плоскости	1	Формулировать следствие (из признака) о перпендикулярности плоскости, которая перпендикулярна прямой, по которой пересекаются две плоскости, эти плоскостям.	ФГИС «Моя школа»
69	Прямоугольный параллелепипед; куб; измерения, свойства прямоугольного параллелепипеда	1	Доказывать утверждения о его свойствах; теорему и следствие из неё о диагоналях прямоугольного параллелепипеда.	ФГИС «Моя школа»
70	Теорема о диагонали прямоугольного параллелепипеда и следствие из неё	1	Решать стереометрические задачи,	ФГИС «Моя школа»
71	Стереометрические и прикладные задачи, связанные со взаимным расположением прямых и плоскости	1	связанные с перпендикулярность прямых и плоскостей, используя	ФГИС «Моя школа»
72	Повторение: скрещивающиеся прямые, параллельные плоскости в стандартных многогранниках	1	планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при	ФГИС «Моя школа»
73	Пара параллельных плоскостей на скрещивающихся прямых, расстояние между скрещивающимися прямыми в простых ситуациях	1	решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать	ФГИС «Моя школа»
74	Расстояние от точки до плоскости, расстояние от прямой до плоскости	1	на языке геометрии реальные ситуации, связанные с перпендикулярностью	ФГИС «Моя школа»
75	Вычисление расстояний между скрещивающимися прямыми с помощью перпендикулярной	1	прямых и плоскостей.	ФГИС «Моя школа»



№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	плоскости		Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Решать прикладные задачи, связанные с нахождением геометрических величин.	
76	Трёхгранный угол, неравенства для трехгранных углов. Теорема Пифагора, теоремы косинусов и синусов для трёхгранного угла	1		ФГИС «Моя школа»
77	Элементы сферической геометрии: геодезические линии на Земле	1		ФГИС «Моя школа»
78	Контрольная работа "Углы и расстояния"	1		ФГИС «Моя школа»
<b>Раздел 6 Многогранники – 7 часов КР -1 ПР-0</b>				
79	Систематизация знаний "Многогранник и его элементы"	1	Работать с учебником: задавать вопросы, делать замечания, комментарии. Анализировать решение задачи-Рисовать выпуклые многогранники с заданными свойствами; восстанавливать общий вид выпуклого многогранника по двум его проекциям. Доказывать свойства выпуклого Многогранника. Рисовать выпуклые многогранники с разной эйлеровой характеристикой; исследовать возможности получения результата при варьировании данных. Доказывать свойства правильных Многогранников. Планировать построение правильных многогранников на поверхностях других правильных многогранников.	ФГИС «Моя школа»
80	Пирамида. Виды пирамид. Правильная пирамида	1		ФГИС «Моя школа»
81	Призма. Прямая и наклонная призмы. Правильная призма	1		ФГИС «Моя школа»
82	Прямой параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, куб	1		ФГИС «Моя школа»
83	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера	1		ФГИС «Моя школа»
84	Выпуклые многогранники. Теорема Эйлера. Правильные и полуправильные многогранники	1		ФГИС «Моя школа»
85	Контрольная работа "Многогранники"	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 7 Векторы в пространстве – 12 часов КР -0 ПР-0				
86	Понятие вектора на плоскости и в пространстве	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии. Оперировать понятиями: вектор на плоскости и в пространстве; компланарные векторы. Приводить примеры физических векторных величин. Осваивать правила выполнения действий сложения и вычитания векторов, умножения вектора на число. Доказывать признак компланарности трёх векторов. Доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам	ФГИС «Моя школа»
87	Сумма векторов	1		ФГИС «Моя школа»
88	Разность векторов	1		ФГИС «Моя школа»
89	Правило параллелепипеда	1		ФГИС «Моя школа»
90	Умножение вектора на число	1		ФГИС «Моя школа»
91	Разложение вектора по базису трёх векторов, не лежащих в одной плоскости	1		ФГИС «Моя школа»
92	Скалярное произведение	1		ФГИС «Моя школа»
93	Вычисление угла между векторами в пространстве	1		ФГИС «Моя школа»
94	Простейшие задачи с векторами	1		ФГИС «Моя школа»
95	Простейшие задачи с векторами	1		ФГИС «Моя школа»
96	Простейшие задачи с векторами	1		ФГИС «Моя школа»
97	Простейшие задачи с векторами	1		ФГИС «Моя школа»
Раздел 8 Повторение, обобщение и систематизация знаний – 5 часов КР -2 ПР-0				
98	Обобщение и систематизация знаний	1	Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнить и анализировать реальные ситуации и	ФГИС «Моя школа»
99	Обобщение и систематизация знаний	1		ФГИС «Моя школа»
100	Итоговая контрольная работа	1		ФГИС «Моя школа»
101-102	Резерв	2		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			<p>выявлять возможность её моделирования на языке геометрии.</p> <p>Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Использовать компьютерные программы при решении задач.</p> <p>Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p> <p>Исследовать построенные модели.</p> <p>Использовать цифровые ресурсы.</p>	
Резервное время – 2 часа (из них АКР-2часа). КР-6, ПР -0				
Итого по программе – 102 часа.				

**ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ПО УЧЕБНОМУ КУРСУ  
«ГЕОМЕТРИЯ», 11 КЛАСС**

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 1 Аналитическая геометрия – 15 часов КР -1 ПР-0				
1	Повторение темы "Координаты вектора на плоскости и в пространстве"	1	Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме,	ФГИС «Моя школа»
2	Повторение темы "Скалярное произведение векторов"	1	проводить аналогии. Сводить действия с векторами	ФГИС «Моя школа»
3	Повторение темы "Вычисление угла между векторами в пространстве"	1	к аналогичным действиям с их координатами.	ФГИС «Моя школа»
4	Повторение темы "Уравнение прямой, проходящей через две точки"	1	Вспомнить определение скалярного умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного	ФГИС «Моя школа»
5	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	умножения длины векторов, углы	ФГИС «Моя школа»
6	Уравнение плоскости, нормаль, уравнение плоскости в отрезках	1	между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.	ФГИС «Моя школа»
7	Векторное произведение	1	Выводить уравнение плоскости и	ФГИС «Моя школа»
8	Линейные неравенства, линейное программирование	1	формулу расстояния от точки до плоскости.	ФГИС «Моя школа»
9	Линейные неравенства, линейное программирование	1	Решать задачи, сочетая координатный и векторный методы.	ФГИС «Моя школа»
10	Аналитические методы расчёта угла между прямыми в многогранниках	1	Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач	ФГИС «Моя школа»
11	Аналитические методы расчёта угла между плоскостями в многогранниках	1	на применение векторно-координатного метода. Анализировать и моделировать	ФГИС «Моя школа»
12	Формула расстояния от точки до плоскости в координатах	1	на языке геометрии реальные ситуации, связанные векторами и координатами.	ФГИС «Моя школа»
13	Нахождение расстояний от точки до плоскости в кубе	1	Исследовать построенные модели,	ФГИС «Моя школа»
14	Нахождение расстояний от точки до плоскости в правильной пирамиде	1	в том числе и с использованием аппарата алгебры.	ФГИС «Моя школа»
15	Контрольная работа "Аналитическая"	1	Использовать компьютерные	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	геометрия"		программы. Знакомиться с историей развития математики.	
Раздел 2 Повторение, обобщение и систематизация знаний – 15 часов КР -1 ПР-0				
16	Сечения многогранников: стандартные многогранники	1	<p>Строить сечения. Решать стереометрические задачи на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов). Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Использовать компьютерные программы при решении задач.</p>	ФГИС «Моя школа»
17	Сечения многогранников: метод следов	1		ФГИС «Моя школа»
18	Сечения многогранников: стандартные плоскости, пересечения прямых и плоскостей	1		ФГИС «Моя школа»
19	Параллельные прямые и плоскости: параллельные сечения	1		ФГИС «Моя школа»
20	Параллельные прямые и плоскости: расчёт отношений	1		ФГИС «Моя школа»
21	Параллельные прямые и плоскости: углы между скрещивающимися прямыми	1		ФГИС «Моя школа»
22	Перпендикулярные прямые и плоскости: стандартные пары перпендикулярных плоскостей и прямых, симметрии многогранников	1		ФГИС «Моя школа»
23	Перпендикулярные прямые и плоскости: теорема о трех перпендикулярах	1		ФГИС «Моя школа»
24	Перпендикулярные прямые и плоскости: вычисления длин в многогранниках	1		ФГИС «Моя школа»
25	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1		ФГИС «Моя школа»
26	Повторение: площади многоугольников, формулы для площадей, соображения подобия	1	ФГИС «Моя школа»	
27	Повторение: площади многоугольников,	1	ФГИС «Моя школа»	

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	формулы для площадей, соображения подобия			
28	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1		ФГИС «Моя школа»
29	Площади сечений многогранников: площади поверхностей, разрезания на части, соображения подобия	1		ФГИС «Моя школа»
30	Контрольная работа "Повторение: многогранники, сечения многогранников"	1		ФГИС «Моя школа»
<b>Раздел 3 Объём многогранника – 17 часов КР -1 ПР-0</b>				
31	Объём тела. Объём прямоугольного параллелепипеда	1	Свободно оперировать понятиями: объём тела, объём прямоугольного параллелепипеда. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теорему об объёме прямоугольного параллелепипеда, следствия из неё. Разрезать многогранники, перекладывать части. Решать стереометрические задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда, призмы. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом прямоугольного	ФГИС «Моя школа»
32	Задачи об удвоении куба, о квадратуре куба; о трисекции угла	1		ФГИС «Моя школа»
33	Стереометрические задачи, связанные с объёмом прямоугольного параллелепипеда	1		ФГИС «Моя школа»
34	Прикладные задачи, связанные с вычислением объёма прямоугольного параллелепипеда	1		ФГИС «Моя школа»
35	Объём прямой призмы	1		ФГИС «Моя школа»
36	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов прямой призмы	1		ФГИС «Моя школа»
37	Прикладные задачи, связанные с объёмом прямой призмы	1		ФГИС «Моя школа»
38	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём наклонной призмы	1		ФГИС «Моя школа»
39	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём пирамиды	1		ФГИС «Моя школа»
40	Формула объёма пирамиды. Отношение	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	объемов пирамид с общим углом		параллелепипеда, призмы, пирамиды.	
41	Формула объёма пирамиды. Отношение объемов пирамид с общим углом	1	Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	ФГИС «Моя школа»
42	Стереометрические задачи, связанные с объёмами наклонной призмы	1	Выводить основную интегральную формулу для вычисления объёмов тел.	ФГИС «Моя школа»
43	Стереометрические задачи, связанные с объёмами пирамиды	1	Доказывать теорему об объёме наклонной призмы на примере треугольной призмы и для произвольной призмы.	ФГИС «Моя школа»
44	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом наклонной призмы	1	Доказывать теорему: об объёме пирамиды, формулировать следствия из нее: объём усечённой пирамиды.	ФГИС «Моя школа»
45	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом пирамиды	1	Выводить формулу для вычисления объёмов усечённой пирамиды.	ФГИС «Моя школа»
46	Применение объёмов. Вычисление расстояния до плоскости	1		
47	Контрольная работа "Объём многогранника"	1		
<b>Раздел 4 Тела вращения – 24 часа КР -1 ПР-0</b>				
48	Цилиндрическая поверхность, образующие цилиндрической поверхности	1	Свободно оперировать понятиями: цилиндрическая поверхность, цилиндр.	ФГИС «Моя школа»
49	Цилиндр. Прямой круговой цилиндр. Площадь поверхности цилиндра	1	Изучать способы получения цилиндрической поверхности, цилиндра. Изображать цилиндр и его сечения	ФГИС «Моя школа»
50	Коническая поверхность, образующие конической поверхности. Конус	1	Плоскостью. Свободно оперировать понятиями:	ФГИС «Моя школа»
51	Сечение конуса плоскостью, параллельной плоскости основания	1	коническая поверхность, конус,	ФГИС «Моя школа»
52	Усечённый конус. Изображение конусов и усечённых конусов	1	усечённый конус. Изучать способы получения конической поверхности,	ФГИС «Моя школа»
53	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	конуса. Изображать конус и его	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
54	Площадь боковой поверхности и полной поверхности конуса	1	<p>сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси.</p> <p>Выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей тел вращения.</p> <p>Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, нахождением площади боковой и полной поверхности, построением сечений.</p> <p>Использовать при решении задач планиметрические факты и методы.</p> <p>Сравнивать и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с конусом и цилиндром.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p> <p>Актуализировать факты и методы планиметрии, релевантные теме, проводить аналогии.</p> <p>Свободно оперировать понятиями: сфера и шар, центр, радиус, диаметр сферы и шара.</p>	ФГИС «Моя школа»
55	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1		ФГИС «Моя школа»
56	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, построением сечений цилиндра, конуса	1		ФГИС «Моя школа»
57	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		ФГИС «Моя школа»
58	Прикладные задачи, связанные с цилиндром	1		ФГИС «Моя школа»
59	Сфера и шар	1		ФГИС «Моя школа»
60	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1		ФГИС «Моя школа»
61	Пересечение сферы и шара с плоскостью. Касание шара и сферы плоскостью. Вид и изображение шара	1		ФГИС «Моя школа»
62	Уравнение сферы. Площадь сферы и её частей	1		ФГИС «Моя школа»
63	Симметрия сферы и шара	1		ФГИС «Моя школа»
64	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1		ФГИС «Моя школа»
65	Стереометрические задачи на доказательство и вычисление, связанные со сферой и шаром, построением их сечений плоскостью	1		ФГИС «Моя школа»
66	Прикладные задачи, связанные со сферой и шаром	1		ФГИС «Моя школа»
67	Повторение: окружность на плоскости, вычисления в окружности, стандартные подоби	1		ФГИС «Моя школа»



№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
68	Различные комбинации тел вращения и многогранников	1	Исследовать взаимное расположение сферы и плоскости.	ФГИС «Моя школа»
69	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	Формулировать определение касательной плоскости к сфере. Доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости.	ФГИС «Моя школа»
70	Задачи по теме "Тела и поверхности вращения"	1	Выводить формулу для вычисления площади сферы через радиус сферы.	ФГИС «Моя школа»
71	Контрольная работа "Тела и поверхности вращения"	1	<p>Решать стереометрические задачи, связанные со сферой и шаром, нахождением площади сферы и её частей, построением сечений сферы и шара. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с шаром и сферой. Решать простые задачи, в которых фигурируют комбинации тел вращения и многогранников-Использовать при решении задач, связанных со сферой и шаром, планиметрические факты и методы. Решать стереометрические задачи, связанные с телами вращения, построением сечений тел вращения, с комбинациями тел вращения и многогранников.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с перпендикулярностью плоскостей. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с многогранниками.</p> <p>Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.</p>	

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
Раздел 5 Площади поверхности и объёмы круглых тел – 9 часов КР -1 ПР-0				
72	Объём цилиндра. Теорема об объёме прямого цилиндра	1	Свободно оперировать понятиями: объём тела, площадь поверхности. Формулировать основные свойства объёмов. Доказывать теоремы: об объёме цилиндра; об объёме конуса. Выводить формулы для вычисления объёма усечённого конуса. Исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры. Знать возможности решения задач на построение циркулем и линейкой, о классических неразрешимых задачах. Свободно оперировать понятиями: шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор, основание и высота сегмента, основание и высота шарового слоя. Выводить формулы для нахождения объёмов шарового сегмента, шарового сектора, площади сферы. Доказывать теорему об объёме шара. Решать стереометрические задачи, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. Сравнить и анализировать утверждения с целью выявления логически корректных и некорректных рассуждений. Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмом шара, шарового сегмента, шарового сектора, площадью сферы. Свободно оперировать понятием: подобные тела в	ФГИС «Моя школа»
73	Вычисление объёмов тел с помощью определённого интеграла. Объём конуса	1		ФГИС «Моя школа»
74	Площади боковой и полной поверхности конуса	1		ФГИС «Моя школа»
75	Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов цилиндра, конуса	1		ФГИС «Моя школа»
76	Прикладные задачи по теме "Объёмы и площади поверхностей тел"	1		ФГИС «Моя школа»
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		ФГИС «Моя школа»
78	Прикладные задачи по теме "Объёмы тел", связанные с объёмом шара и площадью сферы. Соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел	1		ФГИС «Моя школа»
79	Подобные тела в пространстве. Изменение объёма при подобии. Стереометрические задачи, связанные с вычислением объёмов тел и площадей поверхностей	1		ФГИС «Моя школа»
80	Контрольная работа "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			<p>пространстве. Вычислять объёмы тел с помощью определённого интеграла. Решать стереометрические задачи, связанные с соотношениями между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении геометрических задач, связанных с вычислением объёмов тел с помощью определённого интеграла, нахождением соотношения между площадями поверхностей и объёмами подобных тел.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с объёмами и поверхностями тел, на доказательство и на нахождение геометрических величин.</p>	
<b>Раздел 6 Движения – 5 часов КР -1 ПР-0</b>				
81	Движения пространства. Отображения. Движения и равенство фигур. Общие свойства движений	1	Применять правила выполнения действий сложения и вычитания	ФГИС «Моя школа»
82	Виды движений: параллельный перенос, центральная симметрия, зеркальная симметрия, поворот вокруг прямой	1	векторов, умножения вектора на число при решении задач. Находить координаты вектора в данном базисе и строить вектор	ФГИС «Моя школа»
83	Преобразования подобия. Прямая и сфера Эйлера	1	по его координатам.	ФГИС «Моя школа»
84	Геометрические задачи на применение движения	1	Вспомнить определение скалярного	ФГИС «Моя школа»
85	Контрольная работа "Векторы в пространстве"	1	умножения и его свойства. Вычислять с помощью скалярного	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
			<p>умножения длины векторов, углы между ними, устанавливать перпендикулярность векторов.</p> <p>Анализировать и моделировать на языке геометрии реальные ситуации, связанные с физическими векторными величинами.</p> <p>Использовать при решении задач, связанных с векторами в пространстве, планиметрические факты и методы.</p> <p>Свободно оперировать понятиями:</p> <p>отображение пространства на себя, движение пространства; центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос; равенство и подобие фигур.</p> <p>Доказывать утверждения о том, что центральная, осевая и зеркальная симметрии, параллельный перенос являются движениями.</p> <p>Выполнять преобразования подобия.</p> <p>Оперировать понятиями: прямая и сфера Эйлера.</p> <p>Решать геометрические задачи с использованием движений.</p> <p>Использовать при решении задач движения пространства и их свойства.</p>	
Раздел 7 Повторение, обобщение и систематизация знаний – 14 часов КР -1 ПР-0				
86	Обобщающее повторение 11 понятий и методов	1	Решать стереометрические задачи	ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Параллельность прямых и плоскостей в пространстве"		на доказательство математических отношений, нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов).	
87	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Векторы в пространстве"	1	Использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы. Проводить логически корректные доказательные рассуждения при решении стереометрических и планиметрических задач. Сравнивать и анализировать реальные ситуации и выявлять возможность её моделирования на языке геометрии. Моделировать реальную ситуацию на языке геометрии и исследовать построенные модели, в том числе и с использованием аппарата алгебры.	ФГИС «Моя школа»
88	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1		ФГИС «Моя школа»
89	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Объем многогранника"	1		ФГИС «Моя школа»
90	Обобщающее повторение 11 понятий и методов курса геометрии 10–11 классов, систематизация знаний: "Площади поверхности и объёмы круглых тел"	1		ФГИС «Моя школа»
91	Итоговая контрольная работа	1	Использовать компьютерные программы при решении задач.	ФГИС «Моя школа»
92	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1	Получать представление о геометрии как о развивающейся науке, исследующей окружающий мир, связанной с реальными объектами, помогающей решить реальные жизненные ситуации о роли стереометрии в развитии современных инженерных и компьютерных технологий.	ФГИС «Моя школа»
93	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		ФГИС «Моя школа»
94	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		ФГИС «Моя школа»

№ п/п	Тема урока	Кол-во академ. часов	Виды деятельности	Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
	технологий			
95	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		ФГИС «Моя школа»
96	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		ФГИС «Моя школа»
97	История развития стереометрии как науки и её роль в развитии современных инженерных и компьютерных технологий	1		ФГИС «Моя школа»
98-99	Резервное время	2		-
Резервное время – 2 часа (из них АКР -2часа). КР- 8 ПР-0				
Итого по программе – 99 часов.				

