

# МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Комитет по образованию Псковской области

Управление образования Печорского района

МБОУ "Изборский лицей "

РАССМОТРЕНО

МО учителей естественно-  
математического цикла

Егорова Е.В.  
Протокол № 1 от «30»  
августа 2023 г.

СОГЛАСОВАНО

Заместителем директора по  
УВР

Дворниченко Г.А.  
Протокол №1 от «30»  
августа 2023 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директором

Головина С.Н.  
Приказ № 75 от «31»  
августа 2023 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного курса «Геометрия»

для обучающихся 10-11 классов

Изборск 2023

## Пояснительная записка

Цель курса: Формирование культурного человека, умеющего мыслить, понимающего идеологию математического моделирования реальных процессов, владеющего математическим языком не как языком общения, а как языком, организующим деятельность, умеющего самостоятельно добывать информацию и пользоваться ею на практике, владеющего литературной речью и умеющего в случае необходимости построить её по законам математической речи

Программа составлена на основе федерального компонента государственного Стандарта основного общего образования по математике.

При составлении данной рабочей программы использованы:

Примерная образовательная программа основного общего образования, одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. № 2/16-з);

Авторская программа Т.А. Бурмистровой (Геометрия. Сборник рабочих программ. 7—9 классы: пособие для учителей общеобразов. организаций / [сост. Т. А. Бурмистрова] – 2-е изд., дораб. – М.: Просвещение, 2014).

На изучение программы отводится 2 часа в неделю (68 часов в год).

## Содержание обучения

### *Углубленный уровень*

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*

Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

## **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

### ***Личностные результаты:***

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

- ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;
- готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;
- готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;
- принятие и реализация ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;
- неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

- российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной

общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

- уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

- гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;
- признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;
- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;
- готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;
- приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;
- готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

- нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;
- способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь;
- формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия);
- развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- экологическая культура, бережное отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;
- эстетическое отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

- ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

- положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

### **Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

- уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности;
- готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### ***Метапредметные результаты:***

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

#### **1. Регулятивные универсальные учебные действия**

##### **Выпускник научится:**

- самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;



- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

## **2. Познавательные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

## **3. Коммуникативные универсальные учебные действия**

### **Выпускник научится:**

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

### ***Предметные результаты:***

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

Результаты углубленного уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности как в рамках

данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;
- умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук
Требования к результатам		
<b>Геометрия</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;</li> <li>- самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;</li> <li>- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;</li> <li>- решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;</li> <li>- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;</li> <li>- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;</li> <li>- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Иметь представление об аксиоматическом методе;</li> <li>- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</li> <li>- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;</li> <li>- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- иметь представление о двойственности правильных многогранников;</li> <li>- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</li> <li>- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</li> <li>- иметь представление о конических сечениях;</li> <li>- иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;</li> </ul>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</li> <li>- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</li> <li>- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</li> <li>- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</li> <li>- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;</li> <li>- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</li> <li>- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</li> <li>- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</li> <li>- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</li> <li>- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</li> <li>- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о площади ортогональной проекции;</li> <li>- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</li> <li>- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</li> <li>- уметь применять формулы объемов</li> </ul>
--	--	---

	<ul style="list-style-type: none"> <li>- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;</li> <li>- иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач;</li> <li>- уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения;</li> <li>- иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</li> </ul> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат</li> </ul>	
<b><i>Векторы и координаты в пространстве</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Владеть понятиями векторы и их координаты;</li> <li>- уметь выполнять операции над векторами;</li> <li>- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;</li> <li>- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;</li> <li>- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Достижение результатов раздела I;</i></li> <li>- <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i></li> <li>- <i>задавать прямую в пространстве;</i></li> <li>- <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i></li> <li>- <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i></li> </ul>
<b><i>История математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;</li> <li>- понимать роль математики в развитии России</li> </ul>	<i>Достижение результатов раздела I</i>
<b><i>Методы математики</i></b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</li> <li>- применять основные методы решения математических задач;</li> <li>- на основе математических закономерностей в природе</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Достижение результатов раздела I;</i></li> <li>- <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i></li> </ul>

	<p>характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</p> <ul style="list-style-type: none"><li>- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;</li><li>- пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов</li></ul>	
--	--	--

## Содержание программы

### *Углубленный уровень*

Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*

*Теорема Менелая для тетраэдра.* Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.

*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.*

*Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.*

Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.

Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. *Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*



Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.*

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников.*

Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.

Площади поверхностей многогранников.

Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).

Усеченная пирамида и усеченный конус.

*Элементы сферической геометрии. Конические сечения.*

Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. *Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.*

Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.

Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. *Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.*

*Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.*

Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. *Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.*

*Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.*

Площадь сферы.

*Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.*

Комбинации многогранников и тел вращения.

Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.

*Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.*

*Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.*

Тематическое планирование:

№ п/п	Изучаемый материал	Кол-во часов	Контрольные работы
1	Введение	4	
2	Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей	19	2
3	Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей	18	1
4	Глава 3. Многогранники	13	1
5	Заключительное повторение тем геометрии 10 класса	14	1
	<b>Итого в 10 классе</b>	<b>68</b>	<b>5</b>
6	Повторение материала 10 класса	3	1
7	Глава 4. Векторы в пространстве	6	0
8	Глава 5. Метод координат в пространстве	13	1
9	Глава 6. Цилиндр, конус, шар	15	1
10	Глава 7. Объёмы тел	16	1
11	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации	15	1
	<b>Итого в 11 классе</b>	<b>68</b>	<b>5</b>

## Поурочное планирование

10 класс

2 ч в неделю, 68 ч в год, углублённый уровень

№	Тема урока	Модуль воспитательной программы «Школьный урок», работа в Точке роста, работа над коллективными проектами	К-во часов	Приблизительные сроки
<b>Введение</b>			<b>4</b>	
1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	<i>Техника безопасности на уроках математики в лицее (информационная минутка)</i>	1	
2	Некоторые следствия из аксиом		1	
3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий		1	
4	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий		1	
<b>Глава 1. Параллельность прямых и плоскостей</b>			<b>19</b>	
5	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых		1	
6	Параллельность прямой и плоскости		1	
7	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости		1	
8	Повторение теории, решение задач на параллельность прямой и плоскости	Работа в приложениях в Точке роста	1	
9	Скрещивающиеся прямые		1	
10	Скрещивающиеся прямые	Работа в приложениях в Точке роста	1	
11	Углы с сонаправленными сторонами		1	
12	Угол между прямыми	<i>Урок-турнир, посвященный Всемирному дню математики</i>	1	

13	Повторение теории, решение задач		1	
14	Повторение теории, решение задач		1	
15	<b>Контрольная работа №1 "Параллельные и скрещивающиеся прямые"</b>		1	
16	Параллельные плоскости	<i>Всероссийский урок безопасности в сети Интернет</i>	1	
17	Свойства параллельных плоскостей		1	
18	Тетраэдр	Работа в приложениях в Точке роста	1	
19	Параллелепипед	Работа над коллективным проектом (урок-кейс) в Точке роста	1	
20	Задачи на построение сечений		1	
21	Повторение теории, решение задач		1	
22	<b>Зачёт № 1 "Параллельность прямых и плоскостей"</b>		1	
23	<b>Контрольная работа №2 "Параллельные плоскости. Тетраэдр и параллелепипед"</b>		1	
<b>Глава 2. Перпендикулярность прямых и плоскостей</b>			<b>18</b>	
24	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости		1	
25	Признак перпендикулярности прямой и плоскости		1	
26	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости		1	
27	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости		1	
28	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	Работа в приложениях в Точке роста	1	
29	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трех перпендикулярах	Работа в приложениях в Точке роста	1	
30	Угол между прямой и плоскостью		1	
31	Повторение теории. Решение задач с применением теоремы о трех перпендикулярах и задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	Работа в приложениях в Точке роста	1	

32	Повторение теории. Решение задач с применением теоремы о трех перпендикулярах и задач на нахождение угла между прямой и плоскостью		1	
33	Повторение теории. Решение задач с применением теоремы о трех перпендикулярах и задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	<i>Задачи по тематике «День заповедников и национальных парков»</i>	1	
34	Двугранный угол	Работа над коллективным проектом (урок-кейс) в Точке роста	1	
35	Признак перпендикулярности двух плоскостей		1	
36	Прямоугольный параллелепипед		1	
37	Прямоугольный параллелепипед	Работа в приложениях в Точке роста	1	
38	Повторение теории и решение задач		1	
39	Повторение теории и решение задач	Работа в приложениях в Точке роста	1	
40	<b>Зачёт № 2 "Перпендикулярность прямых и плоскостей"</b>		1	
41	<b>Контрольная работа №3 "Перпендикулярность прямых и плоскостей"</b>		1	
<b>Глава 3. Многогранники</b>			<b>13</b>	
42	Понятие многогранника	<i>День науки (интерактивный урок). 2022 – 2031. Десятилетие науки и технологий в Российской Федерации (Указ от 25.04.2022)</i>	1	
43	Призма		1	
44	Призма	Работа в приложениях в Точке роста	1	
45	Пирамида	<i>Урок чтения вслух, приуроченный к Всемирному дню чтения вслух</i>	1	
46	Правильная пирамида		1	
47	Правильная пирамида	Работа над коллективным проектом (урок-кейс) в Точке роста	1	
48	Усеченная пирамида		1	
49	Симметрия в пространстве		1	

50	Понятие правильного многогранника	<i>Предметная неделя естественно-математического цикла</i>	1	
51	Понятие правильного многогранника	<i>Предметная неделя естественно-математического цикла</i>	1	
52	Элементы симметрии правильных многогранников		1	
53	<b>Зачёт № 3 "Многогранники"</b>		1	
54	<b>Контрольная работа № 4 "Многогранники"</b>		1	
<b>Заключительное повторение тем геометрии 9 и 10 класса</b>			<b>14</b>	
55	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия. Параллельность прямых и плоскостей. Перпендикулярность прямых и плоскостей. Многогранники	<i>Всемирный день авиации и космонавтики. Гагаринский урок «Космос — это мы»</i>	1	
56	Решение задач		1	
57	Решение задач		1	
58	Решение задач		1	
59	Решение задач	Работа в приложениях в Точке роста	1	
60	<b>Итоговая контрольная работа</b>		1	
61	Углы и отрезки, связанные с окружностью		1	
62	Решение многоугольников	Работа в приложениях в Точке роста	1	
63	Теоремы Менелая и Чевы		1	
64	Эллипс, гипербола, парабола	Работа в приложениях в Точке роста	1	
65	Решение задач		1	
66	Решение задач		1	
67	Решение задач		1	
68	Заключительный урок-беседа по курсу геометрии 10 класса		1	

*11 класс*  
*2 ч в неделю, 68 ч в год, углублённый уровень*

№	Тема урока	Модуль воспитательной программы «Школьный урок», работа в Точке роста, работа над коллективными проектами	К-во часов	Приблизительные сроки
<b>Повторение</b>			<b>3</b>	
1	Повторение. Аксиомы и основные теоремы стереометрии. Многогранники	<i>Техника безопасности на уроках математики в лицее (информационная минутка)</i>	1	5.09
2	Повторение. Аксиомы и основные теоремы стереометрии. Многогранники		1	7.09
3	<b>Контрольная работа "Проверка сохранности знаний"</b>		1	12.09
<b>Глава 4. Векторы в пространстве</b>			<b>6</b>	
4	Понятие вектора в пространстве		1	14.09
5	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		1	19.09
6	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	Работа в приложениях в Точке роста	1	21.09
7	Компланарные векторы		1	26.09
8	Компланарные векторы	Работа в приложениях в Точке роста	1	28.09
9	<b>Зачёт № 1 «Векторы в пространстве»</b>		1	3.10
<b>Глава 5. Метод координат в пространстве</b>			<b>13</b>	
10	Координаты точки и координаты вектора		1	5.10
11	Координаты точки и координаты вектора		1	10.10
12	Координаты точки и координаты вектора	<i>Урок-турнир, посвященный Всемирному дню математики</i>	1	12.10



13	Координаты точки и координаты вектора		1	17.10
14	Координаты точки и координаты вектора		1	19.10
15	Скалярное произведение векторов		1	24.10
16	Скалярное произведение векторов	<i>Всероссийский урок безопасности в сети Интернет</i>	1	26.10
17	Скалярное произведение векторов		1	7.11
18	Скалярное произведение векторов	Работа в приложениях в Точке роста	1	9.11
19	Скалярное произведение векторов		1	14.11
20	Скалярное произведение векторов		1	16.11
21	<b>Зачёт № 2 «Координаты вектора. Скалярное произведение векторов»</b>		1	21.11
22	<b>Контрольная работа № 1 "Метод координат в пространстве"</b>		1	23.11
<b>Глава 6. Цилиндр, конус, шар</b>			<b>15</b>	
23	Цилиндр		1	28.11
24	Цилиндр	Работа над коллективным проектом (урок-кейс) в Точке роста	1	30.11
25	Цилиндр	Работа в приложениях в Точке роста	1	5.12
26	Конус		1	7.12
27	Конус		1	12.12
28	Конус	Работа над коллективным проектом (урок-кейс) в Точке роста	1	14.12
29	Конус	Работа в приложениях в Точке роста	1	19.12
30	Сфера		1	21.12
31	Сфера		1	26.12
32	Сфера		1	28.12
33	Сфера	Работа над коллективным проектом	1	9.01

		(урок-кейс) в Точке роста		
34	Сфера	<i>Задачи по тематике «День заповедников и национальных парков»</i>	1	11.01
35	Повторение теории, решение задач		1	16.01
36	<b>Зачёт №3 «Цилиндр, конус, шар»</b>		1	18.01
37	<b>Контрольная работа № 2 "Цилиндр, конус, шар"</b>		1	23.01
<b>Глава 7. Объёмы тел</b>			<b>16</b>	
38	Объём прямоугольного параллелепипеда		1	25.01
39	Объём прямоугольного параллелепипеда	Работа над коллективным проектом (урок-кейс) в Точке роста	1	30.01
40	Объём прямоугольного параллелепипеда		1	01.02
41	Объём прямой призмы и цилиндра	<i>День науки (интерактивный урок). 2022 – 2031. Десятилетие науки и технологий в Российской Федерации (Указ от 25.04.2022)</i>	1	6.02
42	Объём прямой призмы и цилиндра		1	8.02
43	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса	Работа над коллективным проектом (урок-кейс) в Точке роста	1	13.02
44	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса	Работа в приложениях в Точке роста	1	15.02
45	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса		1	20.02
46	Объём наклонной призмы, пирамиды и конуса	Работа в приложениях в Точке роста	1	22.02
47	Объём шара и площадь сферы		1	27.02
48	Объём шара и площадь сферы		1	29.02
49	Объём шара и площадь сферы		1	5.03
50	Объём шара и площадь сферы	<i>Предметная неделя естественно-математического цикла</i>	1	7.03
51	Объём шара и площадь сферы	<i>Предметная неделя естественно-математического цикла</i>	1	12.03

52	<b>Зачёт №4 «Объёмы тел»</b>		1	14.03
53	<b>Контрольная работа № 3 "Объёмы тел"</b>		1	19.03
<b>Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации</b>			<b>15</b>	
54	Основные аксиомы и теоремы стереометрии		1	21.03
55	Многогранники. Площади поверхности и объёмы многогранников	<i>Всемирный день авиации и космонавтики. Гагаринский урок «Космос — это мы»</i>	1	2.04
56	Многогранники. Площади поверхности и объёмы многогранников		1	4.04
57	Многогранники. Площади поверхности и объёмы многогранников	Работа в приложениях в Точке роста	1	9.04
58	Многогранники. Площади поверхности и объёмы многогранников		1	11.04
59	Многогранники. Площади поверхности и объёмы многогранников		1	16.04
60	Фигуры вращения. Площади поверхности и объёмы фигур вращения		1	18.04
61	Фигуры вращения. Площади поверхности и объёмы фигур вращения	Работа в приложениях в Точке роста	1	23.04
62	Фигуры вращения. Площади поверхности и объёмы фигур вращения		1	25.04
63	<b>Итоговая контрольная работа</b>		1	30.04
64	<b>Итоговая контрольная работа</b>		1	7.05
65	Решение тестов		1	14.05
66	Решение тестов		1	16.05
67	Решение тестов		1	21.05
68	Заключительный урок по курсу стереометрии		1	23.05

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

Учебник: Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Киселёва, Э.Г. Поздняк. «Геометрия. 10-11 кл.», М.: Просвещение, 2009;

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ УЧИТЕЛЯ**

Дидактические материалы: Б.Г. Зив. «Дидактические материалы по геометрии 10 класс» – М.: Просвещение, 2009 г.; Б.Г. Зив. «Дидактические материалы по геометрии 11 класс» – М.: Просвещение, 2008 г.

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

### **ИНТЕРНЕТ**

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru>; <http://ege.edu.ru> ; <https://math-ege.sdamgia.ru>;  
<https://resh.edu.ru>