

Государственное бюджетное нетиповое образовательное учреждение  
«Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»

Аничков лицей



<p>«Рассмотрено»</p> <p>На заседании Малого педагогического совета</p> <p>Протокол № 1 от 30.08.2021</p>	<p>«Утверждено» 31.08.2021</p> <p>Директор Аничкова лицея</p> <p> Грубицын Н.Ф.</p>
--	---

Рабочая программа  
по геометрии  
для учащихся 10 А класса

Автор-составитель: В.Н.Размашкин

2021-2022 учебный год  
Санкт-Петербург

## Оглавление

Пояснительная записка .....	3
Планируемые результаты освоения учебного предмета .....	5
Личностные результаты освоения учебного предмета.....	5
Метапредметные результаты освоения учебного предмета.....	7
Предметные результаты освоения учебного предмета.....	9
Место предмета в учебном плане .....	11
Типы уроков.....	11
Основные критерии оценивания усвоения знаний учащимися 10 классов .....	12
Оценка устных ответов учащихся. ....	13
Оценка письменных контрольных работ учащихся.....	14
Формы контроля.....	14
Учебно-тематический план .....	14
Содержание учебного предмета .....	15
Литература, ЭОР и средства обучения.....	18
Электронные учебные пособия.....	18
Перечень учебно-методических средств обучения.....	18
Оснащение учебного процесса .....	18

## Пояснительная записка

Настоящая программа по геометрии для 10 классов составлена на основе:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Минобрнауки России [от 17 мая 2012 г. № 413](#);
- Приказа Министерства образования и науки РФ от 30 августа 2010 г. N 889 "О внесении изменений в федеральный базисный учебный план и примерные учебные планы для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования, утвержденные приказом Министерства образования Российской Федерации от 9 марта 2004 г. N 1312 "Об утверждении федерального базисного учебного плана и примерных учебных планов для образовательных учреждений Российской Федерации, реализующих программы общего образования";
- федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденного приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254;
- учебного плана основного общего образования на 2021/2022 учебный год Аничкова лицея Государственного бюджетного нетипового образовательного учреждения «Санкт-Петербургский городской Дворец творчества юных»
- рабочей программы к линии УМК Е.В.Потоскуева, Л.И.Звавича «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Геометрия. Углубленный уровень, 10-11 классы». М., Дрофа, 2017.

Изучение курса математики 10—11 классов в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования должно обеспечить прочное и сознательное овладение учащимися системой математических знаний и умений, необходимых как в повседневной жизни, так и в дальнейшей профессиональной деятельности, достаточных для изучения смежных дисциплин и продолжения специального (не обязательно математического) образования; развивать у учащихся познавательную активность и любознательность, логическое мышление и пространственное воображение.

Великий итальянский ученый — физик, астроном и механик Галилео Галилей говорил: «Геометрия является самым могущественным средством для изощрения наших умственных способностей и дает нам возможность правильно мыслить и рассуждать».

Геометрия как учебный предмет играет огромную роль в развитии познавательной активности и любознательности, логического мышления и пространственного воображения учащегося. Изучение геометрии формирует не только специальные геометрические знания учащегося, но и играет огромную роль в общем развитии личности, а также умения логически мыслить и доказательно обосновывать истинность утверждений в любой сфере деятельности. Соприкосновение с геометрией, ее изучение носит познавательный, воспитательный, развивающий и вдохновляющий характер. При изучении геометрии происходит духовное развитие личности. Уместно вспомнить слова А. С. Пушкина: «Вдохновение нужно в поэзии, как в геометрии».

Обоснования геометрических комбинаций, которыми учащийся оперирует при доказательстве теорем и решении задач, естественным образом способствуют развитию и повышению культуры его речи в силу такого объективного фактора, как требование

корректно обосновывать любое геометрическое утверждение. Поэтому обучение языку геометрии является одной из важнейших целей математического образования, интеллектуального развития творческой личности. При этом следует заметить, что хорошее геометрическое образование, пространственное воображение и логическое мышление — это необходимые атрибуты профессиональной компетентности не только математика, но и инженера, экономиста, дизайнера, юриста, программиста, а также специалистов многих других областей.

Так, в основе геометрического образования лежит принцип доказательности. Но именно принцип доказательности должен являться составной частью юриспруденции. А разве не аксиоматический метод — метод постулатов, называемых «законами», положен в основу законотворческой деятельности?

Дедуктивный метод изложения геометрии (в сочетании с наглядностью), логическая последовательность геометрических теорем, логика теоретических обоснований, методы и факты геометрических исследований и открытий — все это создает удивительно цельный и гармоничный мир геометрии, способствует эстетическому воспитанию человека.

Можно с полной уверенностью сказать, что из всех математических дисциплин именно занятие геометрией в наибольшей мере способствует развитию интуиции и воображения, а, следовательно, способствует творческому развитию личности, так как интуиция и воображение — основа любого творчества. Великий французский ученый Анри Пуанкаре (1854—1912) говорил: «Логика доказывает, а интуиция творит. Быть критиком хорошо, быть творцом — еще лучше... Без нее (интуиции) математик был бы похож на того писателя, который безупречен в правописании, но у которого нет мыслей».

В различных беседах и выступлениях великий российский академик XX в. А.Н. Колмогоров говорил, что многие его открытия были вызваны к жизни неожиданно возникшей в его воображении геометрической картинкой. Андрей Николаевич был одним из крупнейших аналитиков и логиков своего времени, но всегда гордился своей геометрической интуицией.

При изучении геометрии происходит культурное развитие личности, так как геометрия, будучи частью математики, является феноменом мировой, общечеловеческой культуры. С давних времен принято, что человек, не получивший достаточного математического и, в частности, геометрического образования, не может считаться культурным.

Геометрическое образование благотворно влияет на интеллектуальное развитие личности. При этом успешно решаются такие проблемы совершенствования мыслительной деятельности учащегося, как формирование и развитие:

- а) ее метрического компонента (умения определять, измерять и вычислять длины, площади и объемы геометрических фигур);
- б) символического компонента (понимания геометрических символов и умения оперировать ими);
- в) интуитивного компонента (воображения — конструирования, моделирования, индуктивного и дедуктивного мышления);
- г) логического компонента (знакомство с геометрическими понятиями — определениями, аксиомами, правилами логического вывода, теоремами и их доказательствами);
- д) конструктивного компонента (умения осуществлять построения изображений плоских и пространственных геометрических фигур).

Курс геометрии (стереометрии) 10—11 классов углубленного уровня базируется на учебно-методическом комплексе, состоящем из учебников в печатной и электронной

формах, задачников и методических пособий и содержащем кроме программного теоретического материала дополнительный материал и задачи к нему.

Курс обеспечивает принцип преемственности: изложение материала согласуется с изложением материала в имеющихся учебниках геометрии для 7—9 классов.

«Вхождение» в курс стереометрии начинается со знакомства с различными многогранниками на интуитивном (наглядном) уровне и с обучения изображать их. Авторы придерживаются концепции изучать начальные и основополагающие темы стереометрии в задачах, используя при этом модели и изображения, что приводит к сознательному и эффективному формированию у ученика конструктивных пространственных представлений.

Большое внимание в курсе уделено вопросам построения сечений многогранников.

В курсе нет строгого аксиоматического построения стереометрии. На основании нескольких аксиом последовательно доказываются теоремы стереометрии. Изучение стереометрии достаточно насыщено. По мнению авторов, главным отличием изучения геометрии на углубленном уровне является не только углубление и расширение теоретического материала, но и методически верная подборка решаемых задач, как в количественном, так и в качественном отношении.

Изложение материала обеспечивает изучение тем на различных уровнях сложности. Каждый учитель сам выберет подходящий его классу уровень изучения. Для оценки результатов освоения знаний предусмотрено проведение контрольных работ, тестов и зачетов по темам курса. Помогают этому все имеющиеся в «Приложениях» списки основных теорем стереометрии и таблиц с формулами планиметрии и стереометрии.

### **Планируемые результаты освоения учебного предмета**

Изучение курса предполагает достижение учениками старшей школы следующих личностных, метапредметных и предметных результатов

#### ***Личностные результаты освоения учебного предмета***

— 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 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;

— 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;

— принятие 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; воспитание уважительного отношения к национальному достоинству людей и их чувствам;
- принятие общечеловеческих ценностей, 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;
- формирование нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору поведения, основанного на чести, долге, справедливости, милосердии и дружелюбии;
- готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных проблем;
- физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми физической, психологической и информационной безопасности и психологического комфорта;
- сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки математики и общественной практики ее применения;
- основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности с применением методов математики;
- 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 на основе развитой мотивации учебной деятельности и личностного смысла изучения математики, заинтересованности в приобретении и расширении математических знаний и способов действий, осознанности в построении индивидуальной образовательной траектории;
- осознанный выбор будущей профессии, ориентированной на применение математических методов и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- ответственное отношение к учению, способность и готовность обучающихся к самообразованию, саморазвитию и самореализации на основе осознанной мотивации учебной деятельности, личностной направленности на изучение и познание геометрии, построение индивидуальной образовательной траектории повышения геометрической культуры;
- сформированность представлений о геометрии как части общечеловеческой культуры, универсальном языке науки, позволяющем описывать и изучать реальные процессы и явления;

- сформированность у обучающихся познавательной активности и любознательности, основ логического, алгоритмического, вычислительного мышления и пространственного воображения;
- сформированность прочного и сознательного овладения учащимися системой геометрических знаний и умений;
- сформированность умений применять полученные знания при решении задач различного уровня сложности;
- сформированность умений аргументированно обосновывать утверждения логического, конструктивного и вычислительного характера.

**Воспитание на уроке математики** осуществляется посредством четырех факторов:

- через содержание образования;
- через методы и формы обучения;
- через использование случайно возникших и специально созданных воспитывающих ситуаций;
- через личность самого учителя (прежде всего и в наибольшей степени).

При обучении математики основными направлениями, способствующими патриотическому воспитанию обучающихся, являются:

- использование историко-математического материала;
- проведение нестандартных уроков;
- решение математических задач: прикладного характера и идейной направленности.

### ***Метапредметные результаты освоения учебного предмета***

Метапредметные результаты представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

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

Ученик 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***

Ученик 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*

Ученик 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;
- самостоятельно ставить цели учебной, исследовательской и проектной деятельности, планировать, осуществлять, контролировать и оценивать учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее выполнения;
- самостоятельно планировать альтернативные пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- находить необходимую информацию, критически оценивать и интерпретировать информацию в различных источниках (в справочниках, литературе, Интернете), представлять информацию в различной форме (словесной, табличной, графической, символической), обрабатывать, хранить и передавать информацию в соответствии с познавательными или коммуникативными задачами;
- осуществлять познавательную, учебно-исследовательскую и проектную деятельность, разрешать проблемы; осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания;
- продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владеть языковыми средствами — ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;



- владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения;
- самостоятельно ставить цели учебной, познавательной, исследовательской деятельности; осознанно находить альтернативные и наиболее эффективные способы их достижения;
- распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры;
- применять изученные свойства геометрических фигур и формул для решения геометрических задач с практическим содержанием;
- создавать проблемные геометрические ситуации и гипотетически выдвигать пути их разрешения с привлечением алгебры и математического анализа, компьютерных технологий;
- применять индуктивные и дедуктивные методы рассуждений при доказательстве теорем и решении задач;
- представлять информацию в словесной, графической, табличной, символической форме;
- воспринимать геометрические понятия как важнейшие математические модели реальных предметов, позволяющие описывать и изучать разные процессы и явления реального мира; понимать возможности аксиоматического построения курса геометрии.

### ***Предметные результаты освоения учебного предмета***

Ученик в 10 классе научится на углубленном уровне (для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики)

#### *Элементы теории множеств и математической логики*

- Свободно оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;
- проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

#### ***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

- проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов.

#### *Геометрия*

- Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;
- 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;
- исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;
- 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;
- уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;
- владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;
- иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

- уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;
- иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;
- применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;
- уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;
- уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;
- владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;
- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач.

#### ***В повседневной жизни и при изучении других предметов:***

- составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат.

#### *Векторы и координаты в пространстве*

- Владеть понятиями векторы и их координаты;
- уметь выполнять операции над векторами;
- использовать скалярное произведение векторов при решении задач;
- применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач;
- применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач.

#### *История математики*

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России. Иметь представление об историческом пути развития геометрии как науки, огромной роли отечественных математиков в этом развитии.

#### *Методы математики*

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

— пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов.

Ученик 10 класса получит возможность научиться на углубленном уровне (для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук).

### *Геометрия*

- Иметь представление об аксиоматическом методе;
- владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;
- уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;
- владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;
- иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
- применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;
- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;

### Место предмета в учебном плане

Учебный план Аничкова лицея отводит в 10 классе 136 часов для изучения учебного предмета «Алгебра и начала математического анализа» из расчета 4 учебных часов в неделю. И на курс «Геометрия» отводится 68 часов (2 часа в неделю).

Рабочая программа по курсу «Геометрия» в 10 классах (углубленный уровень) составлена на основе рабочей программы по предмету «Математика: геометрия» углубленного уровня к УМК Е.В.Потоскуева, Л.И.Звавича практически без изменений. Основным отличием «а», «б» и «в» классов Аничкова лицея связаны с тем, что учащиеся 10а и 10б класса уже проучились два года, тогда как учащиеся 10в класса впервые приходят в наше учебное заведение. В связи с этим на уроках «Повторение» в 10в классе особенно важно уделять внимание выявлению слабых мест в знаниях учащихся и адаптации их к новому учебному заведению и стилю работы, тогда как в 10а и 10б классах достаточно просто вспомнить пройденное ранее.

Программа предусматривает возможность перехода в дистанционный режим работы в любой момент времени.

Также программа предусматривает промежуточную аттестацию в виде итоговой контрольной работы или устного зачета в конце года.

### *Типы уроков*

- Урок изучения нового материала;
- Урок закрепления изученного;

- Урок применения знаний и умений;
- Урок обобщения и систематизации знаний;
- Урок повторения;
- Урок проверки и коррекции знаний и умений;
- Комбинированный урок.

### ***Основные критерии оценивания усвоения знаний учащимися 10 классов***

Учитель оценивает знания, умения и навыки учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Основными формами проверки знаний и умений, учащихся по математике являются:

- письменная самостоятельная работа – небольшая по объему работа на 10-20 минут, проверяющая текущие знания по предмету;
- письменная контрольная работа – работа длительностью 1-2 урока, проверяющая знания по пройденной теме в целом;
- задания для устного счета – несколько простых примеров, даваемых в начале урока, чтобы отработать навыки, полученные в процессе изучения темы;
- устный зачет в конце одной или нескольких тем;
- устный опрос.

Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, которые в программе не считаются основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения: неаккуратная запись, небрежное выполнение чертежа.

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

Оценка ответа учащихся при устном и письменном опросе производится по пятибалльной системе.

Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося,

за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им задания.

Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих отметок.

### ***Оценка устных ответов учащихся.***

#### **Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:**

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость использованных при ответе умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

Возможны одна – две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

#### **Ответ оценивается отметкой «4», если он удовлетворен в основном требованиями на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:**

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математического содержания ответа, исправленные по замечанию учителя.
- допущены ошибки или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

#### **Отметка «3» ставится в следующих случаях:**

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»).
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий и, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность умений и навыков.

#### **Отметка «2» ставится в следующих случаях:**

- не раскрыто основное содержание учебного материала;
- обнаружено незнание или непонимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- допущены ошибки в определении понятий, при использовании математической терминологии, в рисунках, чертежах или графиках, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.

**Оценка «1» ставится в случае, если:**

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

**Оценка письменных контрольных работ учащихся.**

**Отметка «5» ставится в следующих случаях:**

- работа выполнена полностью.
- в логических рассуждениях и обоснованиях нет пробелов и ошибок;
- в решении нет математических ошибок (возможна одна неточность, описка, не являющаяся следствием незнания или непонимания учебного материала);

**Отметка «4» ставится, если:**

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умения обосновывать рассуждения не являлись специальным объектом проверки);
- допущена одна ошибка или два-три недочета в выкладках, чертежах или графиках (если эти виды работы не являлись специальным объектом проверки);

**Отметка «3» ставится, если:**

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

**Отметка «2» ставится, если:**

- допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными знаниями по данной теме в полной мере.

**Отметка «1» ставится, если:**

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний, умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

**Формы контроля**

- Наблюдение учителем за освоением учащимися содержания обучения;
- Оценка и самооценка учащимися своих работ;
- Взаимооценка учащимися друг друга;
- Обучающие письменные работы;
- Контрольные работы;
- Диагностические работы;
- Самостоятельные работы;
- Тестирование;
- Фронтальный опрос;
- Устный опрос;
- Зачет;
- Работа по карточкам;
- Рефлексия.

Учебно-тематический план

Геометрия, 10 класс **2 часа в неделю (68 ч. в год)**

по учебнику Е.В.Потоскуев, Л.И.Звавич «Геометрия. Углубленный уровень, 10 класс». М, Дрофа, 2019 год.

№	Темы разделов	Количество часов
1	Повторение курса планиметрии	4
2	Введение в стереометрию	6
3	Прямые в пространстве	6
4	Параллельность прямой и плоскости	6
5	Перпендикулярность прямой и плоскости	6
6	Угол между прямой и плоскостью	6
7	Параллельные плоскости	6
8	Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости	6
9	Расстояния в пространстве	6
10	Векторный метод в пространстве	6
11	Координатный метод в пространстве	6
12	Зачеты и итоговые работы	4
	<b>Всего</b>	<b>68</b>

## Содержание учебного предмета

### *Введение в стереометрию*

Предмет стереометрии. Пространственные фигуры: куб, параллелепипед, призма, пирамида, сфера и шар. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом. Теоремы о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку; через две пересекающиеся прямые; через две параллельные прямые. Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей. Техника выполнения простейших стереометрических чертежей.

### *Прямые в пространстве*

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Признаки скрещивающихся прямых. Свойства параллельных прямых в пространстве. Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых пересекает плоскость. Теорема о транзитивности параллельности прямых в пространстве. Направление в пространстве. Теорема о равенстве двух углов с сонаправленными сторонами. Определение угла между скрещивающимися прямыми.

### *Прямая и плоскость в пространстве*

Параллельность прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, одна из которых проходит через прямую, параллельную другой плоскости. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, каждая из которых проходит через одну из двух параллельных прямых. Теорема о плоскости, проходящей через одну из двух скрещивающихся прямых параллельно другой прямой. Определение прямой, перпендикулярной плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Перпендикуляр и наклонная. Теоремы о длинах перпендикуляра, наклонных и проекций этих наклонных. Теоремы о трех перпендикулярах (прямая и обратная). Теорема о двух параллельных прямых, одна из которых перпендикулярна плоскости. Теорема о двух прямых, перпендикулярных плоскости. Определение угла между наклонной

и плоскостью. О величине угла между наклонной и плоскостью и методах его нахождения. Параллельное проектирование. Свойства параллельного проектирования. Ортогональное проектирование, его свойства.

### *Плоскости в пространстве*

Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Определение параллельных плоскостей. Признаки параллельности двух плоскостей. Теорема о линиях пересечения двух параллельных плоскостей третьей плоскостью. Теорема о прямой, пересекающей одну из двух параллельных плоскостей. Теорема о плоскости, пересекающей одну из двух параллельных плоскостей. Теорема о плоскости, которая параллельна данной плоскости и проходит через точку, не лежащую в данной плоскости. Единственность такой плоскости. Теорема о транзитивности параллельности плоскостей в пространстве. Теорема об отрезках параллельных прямых, заключенных между двумя параллельными плоскостями. Теорема о прямой, перпендикулярной одной из двух параллельных плоскостей. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Теорема о линейном угле двугранного угла. Угол между двумя плоскостями. Методы нахождения двугранных углов и углов между двумя плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Теорема о прямой, перпендикулярной линии пересечения двух взаимно перпендикулярных плоскостей и лежащей в одной из них. Теорема о прямой, перпендикулярной одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и имеющей со второй плоскостью общую точку. Теорема о линии пересечения двух плоскостей, перпендикулярных третьей. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника.

### *Расстояния в пространстве*

Расстояние между двумя точками. Расстояние между точкой и фигурой. Расстояние между точкой и прямой. Теорема Менелая для тетраэдра. Расстояние между точкой и плоскостью. Расстояние между точкой и сферой. Приемы нахождения расстояний от точки до фигуры в пространстве. Решение задач на построение перпендикуляров, проведенных из вершин изображенного правильного тетраэдра (куба) к его ребрам, граням, плоским сечениям; вычисление длин этих перпендикуляров. Расстояние между двумя фигурами. Расстояние между двумя параллельными прямыми. Расстояние между прямой и плоскостью. Расстояние между двумя плоскостями. Расстояние между скрещивающимися прямыми. Приемы нахождения расстояний между фигурами в пространстве. Решение задач на нахождение расстояний между скрещивающимися прямыми, содержащими ребра правильного тетраэдра, диагонали куба. Геометрические места точек пространства, связанные с расстояниями. Повторение теории в задачах на нахождение расстояний от данной точки: а) до вершин и сторон данного многоугольника (треугольника), плоскость которого не содержит данную точку; б) до граней данного двугранного угла; в) до ребер и граней данного куба (правильного тетраэдра); г) до построенного сечения данного многогранника.

### *Векторный метод в пространстве*

Вектор в пространстве. Единичный и нулевой вектор. Противоположные векторы. Единственность отложения от данной точки вектора, равного данному вектору. Коллинеарность двух векторов и ее геометрический смысл. Линейные операции над векторами (сложение, вычитание, умножение вектора на скаляр) и их свойства. Компланарность трех векторов. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам, компланарным с данным вектором. Три некопланарных вектора. Разложение вектора по



трем некомпланарным векторам. Векторный базис в пространстве. Разложение вектора и его координаты в данном векторном базисе. Условие коллинеарности двух векторов и компланарности трех векторов в пространстве. Угол между двумя векторами. Скалярное произведение векторов и его свойства. Формулы, связанные со скалярным произведением векторов. Условие ортогональности двух векторов. Векторное доказательство признака перпендикулярности прямой и плоскости, теорем о трех перпендикулярах.

### *Координатный метод в пространстве*

Ортонормированный базис в пространстве. Прямоугольная декартова система координат в пространстве. Координаты вектора, действия над векторами в координатах. Условие коллинеарности двух векторов в координатах. Скалярное произведение векторов в координатах. Условие перпендикулярности двух векторов в координатах. Проекция вектора на ось в координатах.

Декартовы прямоугольные координаты точки. Формулы нахождения: расстояния между двумя точками в координатах; координат точки, делящей отрезок в данном отношении, середины отрезка. Уравнения и неравенства, задающие множества точек в пространстве. Уравнение сферы и неравенство шара. Общее уравнение плоскости в декартовых прямоугольных координатах. Уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору. Частные случаи общего уравнения плоскости и их графическая иллюстрация. Уравнение плоскости в отрезках. Формула расстояния от точки до плоскости. Угол между двумя плоскостями в координатах. Условие параллельности и перпендикулярности двух плоскостей в координатах. Уравнения прямой по точке и направляющему вектору; канонические и параметрические уравнения прямой. Уравнения прямой по двум ее точкам. Прямая как линия пересечения двух плоскостей. Угол между двумя прямыми в координатах. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых в пространстве.

Взаимное расположение прямой и плоскости в координатах. Угол между прямой и плоскостью в координатах. Условия параллельности и перпендикулярности прямой и плоскости.

## Литература, ЭОР и средства обучения

### Электронные учебные пособия

1. Интерактивная математика. 5-9 класс. Электронное учебное пособие для основной школы. М., ООО «Дрофа», ООО «ДОС», 2002.
2. Математика. Практикум. 5-11 классы. Электронное учебное издание. М., ООО «Дрофа», ООО «ДОС», 2003.

### Перечень учебно-методических средств обучения.

#### Основная и дополнительная литература:

1. Потоскуев Е. В., Звавич Л.И. Геометрия. 10 кл.: учебник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики. — М.: Дрофа, 2014;
2. Потоскуев Е. В., Звавич Л.И. Геометрия. 10 кл.: задачник для общеобразовательных учреждений с углубленным и профильным изучением математики. — М.: Дрофа, 2014;
3. Потоскуев Е. В., Звавич Л. И., Шляпочник Л. Я. Геометрия. 10 кл.: методическое пособие к учебнику Е. В. Потоскуева, Л. И. Звавича «Геометрия. 11 класс». — М.: Дрофа, 2014;
4. Потоскуев Е. В., Звавич Л. И. Контрольные и проверочные работы по геометрии. 10—11 классы: методическое пособие. — М.: Дрофа, 2007
5. Саакян С. М. Изучение геометрии в 10—11 классах /С. М. Саакян, В. Ф. Бутузов. — М.: Просвещение, 2012.
6. Александров А. Д. Геометрия, 10—11: Учеб. для. общеобразоват. учреждений / А. Д. Александров, А. Л. Вернер, В. И. Рыжик. — М.: Просвещение, 2011.
7. Евстафьева Л. П. Геометрия: дидактические материалы для 10—11 класса. — М.: Просвещение, 2012.
8. ЕГЭ 2015. Математика. 4000 заданий базовый и профильный уровень ответами. Под ред. Яценко И.В., Семёнова А.Л. и др. – М.: Издательство «Экзамен», 2015
9. Некрасов В.Б., Гушин Д.Д., Жигулёв Л.А.. Математика. Учебно-справочное пособие. СПб.: Филиал издательства «Просвещение», 2012.
10. Шарьгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике (10 класс). – М.: Просвещение, 2009.
11. Шарьгин И.Ф., Голубев В.И. Факультативный курс по математике (11 класс). – М.: Просвещение, 2009.

### Оснащение учебного процесса

Оснащение процесса обучения математике обеспечивается библиотечным фондом, печатными пособиями, а также информационно-коммуникативными средствами, экранно-звуковыми пособиями, техническими средствами обучения, учебно-практическим и учебно-лабораторным оборудованием.

#### 1. Библиотечный фонд

- 1.1. Нормативные документы: Примерная программа основного общего образования по математике, Планируемые результаты освоения программы основного общего образования по математике.

- 1.2. Авторские программы по курсам математики.
- 1.3. Учебники: по алгебре и началам анализа для 10-11 классов, по геометрии для 10-11 классов.
- 1.4. Научная, научно-популярная, историческая литература.
- 1.5. Справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т.п.).
- 1.6. Методические пособия для учителя.

## **2. Печатные пособия**

- 2.1. Таблицы по математике
- 2.2. Портреты выдающихся деятелей математики.

## **3. Технические средства обучения:**

- 3.1. Мультимедийный компьютер.
- 3.2. Мультимедиапроектор.
- 3.3. Экран (на штативе или навесной).
- 3.4. Интерактивная доска.
- 3.5. Персональные компьютеры. Календарно-тематическое планирование по курсу «Геометрия» для 10 классов.

№ урока	Общая тема раздела	Тема урока	кол-во	Тип, форма урока	Планирование результатов обучения		Виды и форма контроля	Домашнее задание	Дата проведения (планируемая)
					Освоение предметных знаний	УУД			
1	Повторение курса планиметрии	Входной контроль	1	СЗУН	Систематизируют и обобщают изученный материал	<b>Познавательные:</b> Передают содержание в сжатом виде – записывают правила «если...то...»; Передают содержание в сжатом виде. <b>Регулятивные:</b> Определение цели УД; работа по составленному плану. <b>Коммуникативные:</b> Уметь отстаивать точку зрения, аргументировать	ФО	по записи	
2		Треугольники. Подобные треугольники. Соотношения между сторонами и углами треугольника	1	СЗУН			СП, ВП, УО Т, СР, РК	по записи	
3		Четырехугольники. Параллельные и перпендикулярные прямые. Площади	1	СЗУН			СП, ВП, УО Т, СР, РК	по записи	
4		Окружность. Углы и окружность. Вписанные и описанные треугольники и четырехугольники	1	СЗУН			СП, ВП, УО Т, СР, РК	по записи	
5	Введение в стереометрию	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1	ИНМ	Строить изображения куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды, сферы и шара и выполнять дополнительные построения на этих изображениях: строить точки пересечения прямой и плоскости, «проводить» прямые пересечения двух плоскостей. На моделях и изображениях многогранников определять (изображать) точки, прямые, плоскости; производить символические обозначения, записи. Формулировать и иллюстрировать аксиомы стереометрии с использованием изображений и моделей куба, параллелепипеда, призмы, пирамиды. Решать задачи на доказательство и построение, используя аксиомы стереометрии. Выработать навык начинать решение стереометрической задачи с изображения фигур, о которых идет речь в этой задаче, сопровождая аргументированными объяснениями возникающие утверждения. Доказывать первые следствия из аксиом. Изображать плоскость в пространстве, задавая ее: а) тремя точками, не лежащими на одной прямой; б) прямой и не принадлежащей ей точкой; в) двумя пересекающимися прямыми; г) двумя параллельными прямыми. На моделях и изображениях многогранников «видеть» параллельные прямые. Решать задачи на применение аксиом стереометрии и их следствий с использованием моделей и изображений куба, параллелепипеда, пирамиды, сопровождая при этом аргументированными объяснениями возникающие утверждения. Доказывать изученные теоремы. Строить плоские сечения многогранников на основании системы аксиом, аргументированно объясняя каждый «шаг построения». Корректно обосновывать утверждения, возникающие при решении задач и доказательстве теорем. Доказывать изученные теоремы. Решать задачи на доказательство, вычисление, построение с использованием изображений куба, правильного тетраэдра, призмы, пирамиды, аргументируя утверждения и «шаги построения». Решать конструктивные задачи стереометрии на основании системы аксиом, корректно аргументируя «шаги построения». Решать задачи на аксиомы стереометрии и следствия из них	<b>Регулятивные:</b> контроль, коррекция, оценка <b>Познавательные:</b> построение речевых высказываний в устной и письменной форме. <b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества; постановка вопросов и сбор информации	СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп. 1-3	
6		Некоторые следствия из аксиом.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.4	
7		Пересечение прямой и плоскости, двух плоскостей. Решение задач	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.5	
8		Решение задач на доказательство, построение, вычисление	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.4	
9		Построение сечений	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.5	
10		Контрольная работа	1	КЗУ			КР	-	

11	Прямые в пространстве	Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве.	1	ИНМ	Формулировать определения параллельных, скрещивающихся прямых. Формулировать и доказывать признак скрещивающихся прямых. На моделях, изображениях тетраэдра, куба и других многогранников интуитивно «видеть», изображать различные пары прямых и с помощью признаков определять их взаимное расположение. Решать задачи о взаимном расположении прямых в пространстве на доказательство, построение и вычисление, используя изображения и модели куба, правильного тетраэдра, призмы, пирамиды. Доказывать, что: а) через точку пространства, не лежащую на данной прямой, можно провести прямую, параллельную данной, и притом только одну; б) если одна из двух параллельных прямых лежит в данной плоскости, то другая, параллельная ей прямая, не может эту плоскость пересекать; в) из двух пересекающихся прямых только одна может быть параллельна данной прямой; г) если две прямые параллельны третьей прямой, то они параллельны; д) из двух скрещивающихся прямых только одна может быть параллельна данной прямой. На изображениях куба, правильного тетраэдра, призмы решать задачи на доказательство, построение и вычисление, используя свойства параллельных и скрещивающихся прямых. На моделях, изображениях тетраэдра, куба и других многогранников правильно строить, изображать: а) углы между пересекающимися и скрещивающимися прямыми, затем находить их величину, сопровождая каждый шаг построения и вычисления корректной аргументацией; б) перпендикуляр из данной точки на данную прямую и находить его длину, аргументированно обосновывая каждый шаг построения и вычисления. Решать задачи на нахождение угла между пересекающимися и скрещивающимися прямыми на изображениях правильных многогранников. На моделях, изображениях куба, правильного тетраэдра, параллелепипеда, правильных пирамиды и призмы определять и вычислять углы между прямыми, содержащими ребра, диагонали многогранника, диагонали его граней, сопровождая каждый шаг построения и вычисления корректной аргументацией. Правильно изображать куб, правильный тетраэдр, правильные пирамиду и призму, прямоугольный параллелепипед. На построенных изображениях этих многогранников изображать различные случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, при этом правильно строить, изображать углы между пересекающимися и скрещивающимися прямыми, затем находить их величину. Строить сечения многогранников и находить их площади, периметры. На изображении многогранника находить: а) углы между различными прямыми, содержащими его ребра, диагонали; б) длины отрезков. Аргументированно обоснованное решение задач. Понимать сущность правильного краткого письменного обоснования решения. Ссылаться на изученный материал, грамотно выполнить чертежи	<p><b>Регулятивные:</b> различать способ и результат действия.</p> <p><b>Познавательные:</b> владеть общим приемом решения задачи.</p> <p><b>Коммуникативные:</b> договариваться и приходить к общему решению в совместной деятельности, в том числе в ситуации столкновения интересов.</p>	СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.6.1	
12		Свойства параллельных прямых в пространстве. Признак параллельности прямых в пространстве.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.6.2	
13		Направление в пространстве. Углы с сонаправленными сторонами.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.7	
14		Решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п. 6-7	
15		Повторение, решение задач	1	СЗУН			СП, ВП, УО Т, СР, РК	п. 6-7	
16		Контрольная работа	1	КЗУ			КР	-	
17		Определение параллельных прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости.	1	ИНМ	Формулировать определение и признак параллельности прямой и плоскости. Используя изображения многогранников, строить изображения: а) прямой, проходящей через данную точку параллельно данной плоскости; б) плоскости, проходящей через данную точку параллельно данной прямой. Доказывать теоремы о том, что: а) если прямая, не лежащая в плоскости, параллельна какой-либо прямой, лежащей в этой плоскости, то эта прямая и плоскость параллельны; б)		<p>Регулятивные:</p> <p>контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция.</p> <p>Познавательные:</p> <p>анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, сериация, классификация:</p>	СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.8



26	Угол между прямой и плоскостью	Решение задач на свойства перпендикулярных прямых и плоскостей.	1	ИНМ ЗИМ	характера. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах прямых, перпендикулярных плоскости. На изображениях куба, правильного тетраэдра, прямоугольного параллелепипеда решать задачи на доказательство, конструктивного и вычислительного характера, используя свойства прямых, перпендикулярных плоскости, сопровождая решение каждой задачи логическими обоснованиями. Формулировать признак перпендикулярности прямой и плоскости, теорему о трех перпендикулярах, теоремы о свойствах прямых, перпендикулярных плоскости. Иллюстрировать эти теоремы на изображениях многогранников. Строить сечения единичного куба плоскостью, перпендикулярной: а) ребру куба; б) диагонали куба; в) диагонали грани куба. Найти площадь каждого сечения. Строить сечения единичного правильного тетраэдра плоскостью, которая проходит: а) перпендикулярно высоте тетраэдра через её середину; б) перпендикулярно ребру тетраэдра через его середину; в) через вершину тетраэдра перпендикулярно медиане противоположной грани. Найти площадь каждого сечения. На изображении многогранника находить: а) прямые, перпендикулярные плоскости; б) длины отрезков. Строить сечение многогранника и находить его площадь. Выполнять рисунки к задачам; обосновывать решения.	осознавание и произвольное построения речевого высказывания Коммуникативные: контроль действия партнера, выражение своих мыслей и аргументация своего мнения с достаточной полнотой и точностью.	СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп. 9-10	
27		Повторение, решение задач	1	СЗУН			СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп. 9-10	
28		Контрольная работа	1	КЗУ				СП, ВП, УО Т, СР, РК	-
29	Угол между прямой и плоскостью	Определение угла между наклонной и плоскостью.	1	ИНМ	Формулировать определение угла между прямой и плоскостью. На моделях и изображениях многогранников интуитивно «видеть» угол между прямой и плоскостью и логически обосновывать его изображение. Решать задачи на построение и вычисление угла между прямой и плоскостью с использованием изображений куба, правильного тетраэдра, правильной пирамиды, корректно аргументируя логические утверждения. Формулировать и доказывать свойства параллельного проектирования.	<b>Регулятивные:</b> оценивать правильность выполнения действий на уровне адекватной ретроспективной оценки. <b>Познавательные:</b> строить речевое высказывание в устной и письменной форме. <b>Коммуникативные:</b> контролировать действия партнера.	КР	п.11	
30		Решение задач на нахождение угла между прямой и плоскостью	1	ИНМ ЗИМ	Строить в параллельной проекции изображения любого треугольника, параллелограмма, прямоугольника, ромба, трапеции, окружности. Формулировать свойства ромба, прямоугольника, квадрата, трапеции, инвариантные при параллельном проектировании. Изображать в параллельной проекции равнобедренную трапецию и ее ось симметрии. Изображать в параллельной проекции ромб, имеющий угол в $60^\circ$ , и строить изображение высоты этого ромба, проведенной из: а) вершины острого угла; б) вершины тупого угла. Верно и наглядно строить изображение правильной четырехугольной пирамиды, правильной треугольной пирамиды, правильного тетраэдра.		СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.12	
31		Параллельное и ортогональное проектирование. Их свойства	1	ИНМ ЗИМ	Изображать в параллельной проекции ромб, имеющий угол в $60^\circ$ , и строить изображение высоты этого ромба, проведенной из: а) вершины острого угла; б) вершины тупого угла. Верно и наглядно строить изображение правильной четырехугольной пирамиды, правильной треугольной пирамиды, правильного тетраэдра.		СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп.11-12	
32		Решение задач	1	ИНМ ЗИМ	Правильно и наглядно «строить» угол между прямой и плоскостью. на изображениях куба, правильного тетраэдра, правильной пирамиды. Решать задачи на вычисление углов между прямой и плоскостью, используя изображения куба, правильной пирамиды, правильного тетраэдра. Верно строить изображение правильного шестиугольника и правильной шестиугольной призмы в параллельной проекции. Находить площадь ортогональной проекции многоугольника. Решать задачи на доказательство, построение, вычисление с использованием изображений куба, правильного тетраэдра, параллелепипеда, правильной шестиугольной призмы. Формулировать определение и признак: а) параллельности прямой и плоскости; б) перпендикулярности прямой и плоскости. Формулировать и доказывать прямую и обратную теоремы о трех перпендикулярах. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах		СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп.11-12	
33		Повторение, решение задач	1	СЗУН				СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп.11-12

34		Контрольная работа	1	КЗУ	<p>прямых, параллельных (перпендикулярных) плоскости. Строить сечения многогранников, определять виды сечений и вычислять их площади. Используя многогранники, решать задачи на доказательство, построение, вычисление, применяя при этом свойства параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, свойства параллельного проектирования</p>		КР	-	
35	<b>Итоговый контроль</b>	Зачет	1	КЗУ	<p>Знать теоретический материал по пройденным темам. Уметь решать задачи по пройденным темам</p>	<p>Познавательные: структурируют полученные знания, осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме, выбирают наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий, рефлексиируют способы и условия действия, контролируют и оценивают процесс и результаты деятельности. Регулятивные: планируют время и силы, необходимые для успешной сдачи зачета; прогнозируют результат; корректируют свой ответ в результате своей деятельности исходя из оценки этого результата самим учеником, учителем; мобилизуют силы и энергию, учатся быть способными к волевому усилию — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий Коммуникативные: умеют с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владеют монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p>	3	-	
36		Зачет	1	КЗУ			3	-	



37	Параллельные плоскости	Взаимное расположение двух плоскостей в пространстве. Определение параллельных плоскостей. Признаки параллельности двух плоскостей.	1	ИНМ	<p>Формулировать определение параллельных плоскостей. Формулировать и доказывать признаки параллельности плоскостей. Интуитивно «видеть» параллельные плоскости на моделях и изображениях многогранников, после чего доказывать параллельность этих плоскостей на основании признаков их параллельности. Используя модели и изображения многогранников, решать задачи на нахождение расстояния от точки до плоскости, между двумя параллельными плоскостями, от точки до прямой. Формулировать и доказывать теоремы о свойствах параллельных плоскостей. Используя изображения многогранников и корректно аргументируя возникающие утверждения, решать задачи: а) на признак параллельности двух плоскостей; б) на доказательство, построение сечений многогранников и вычисление их периметров, площадей.</p> <p>Формулировать и доказывать теоремы: а) о единственности плоскости, проходящей через данную точку параллельно данной плоскости; б) о транзитивности отношения параллельности плоскостей в пространстве. Используя модели и изображения многогранников, решать конструктивные задачи, задачи на доказательство и вычисление, корректно аргументируя возникающие утверждения. Формулировать и доказывать теоремы: а) о свойствах отрезков, заключенных между двумя параллельными плоскостями; б) о свойстве прямой, перпендикулярной к одной из двух параллельных плоскостей. Используя модели и изображения многогранников, решать задачи на построение сечений, доказательство и вычисление расстояний между точками, прямыми и плоскостями; вычисление углов между прямыми и плоскостями, корректно аргументируя возникающие утверждения. Формулировать и доказывать: признаки параллельности плоскостей; теоремы о свойствах параллельных плоскостей; теоремы о свойствах отрезков, заключенных между двумя параллельными плоскостями, о свойстве прямой, перпендикулярной к одной из двух параллельных плоскостей. Используя изображения многогранников, решать задачи на доказательство, построение и вычисление, повторяя при этом свойства параллельного (ортогонального) проектирования, параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей. Находить расстояния и углы между прямыми и плоскостями, используя свойства параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, свойства ортогонального проектирования. Строить изображение фигуры, заданной в задаче. Обосновывать решение задачи; понимать краткое письменное обоснование решения задачи.</p>	<p>Регулятивные: контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция, выполнение пробного учебного действия и фиксирование индивидуального затруднения в пробном действии.</p> <p>Познавательные: анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, сериация, классификация; использование знаково-символических средств, моделирование и преобразование моделей разных типов; выполнение действий по алгоритму; подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, доказательство</p> <p>Коммуникативные: контроль действия партнера, выражение своих мыслей и аргументация своего мнения с достаточной полнотой и точностью.</p>	СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п. 13.1	
38		Теоремы о параллельных плоскостях.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п. 13.1	
39		Решение конструктивных задач, задач на доказательство и вычисление.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п. 13.1	
40		Теоремы о прямых и плоскостях. Решение задач.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.13.2	
41		Повторение, решение задач	1	СЗУН			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.13	
42		Контрольная работа	1	КЗУ			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	-	
43		Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Теорема о линейном угле двугранного угла. Угол между двумя плоскостями. Методы нахождения двугранных углов и углов между двумя плоскостями.	1	ИНМ			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.14	

44	<b>Двугранный угол. Угол между плоскостями. Перпендикулярные плоскости</b>	Перпендикулярные плоскости. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Свойства перпендикулярных плоскостей.	1	ИНМ ЗИМ	признак перпендикулярных плоскостей, используя изображения правильного тетраэдра, правильной пирамиды, куба. Формулировать и доказывать теоремы: а) о прямой, лежащей в одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и перпендикулярной прямой их пересечения; б) о прямой, перпендикулярной одной из двух взаимно перпендикулярных плоскостей и имеющей со второй плоскостью общую точку; в) о линии пересечения двух плоскостей, перпендикулярных третьей. Иллюстрировать содержание этих теорем на моделях и изображениях куба, правильного тетраэдра, прямоугольного параллелепипеда, правильной шестиугольной призмы. Используя эти многогранники и применяя теоремы о свойствах параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей, решать задачи: а) на доказательство параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей; б) на вычисление расстояний и углов между прямыми и плоскостями; в) на построение сечений и вычисление их площадей. Рассуждения при решении задач сопровождать корректными аргументациями. Доказывать теорему о единственности общего перпендикуляра двух скрещивающихся прямых. Доказывать, что расстояние между двумя скрещивающимися прямыми равно: а) расстоянию между параллельными плоскостями, проходящими через эти прямые; б) расстоянию от любой точки одной из прямых до плоскости, проходящей через вторую прямую параллельно первой прямой; в) расстоянию от точки пересечения плоскостей, перпендикулярной одной из данных прямых, до ортогональной проекции на эту плоскость второй прямой. Решать задачи на нахождение расстояния между скрещивающимися прямыми, используя изображения правильного тетраэдра, куба, прямоугольного параллелепипеда. Целесообразно предлагать учащимся решать одну и ту же задачу различными методами. Формулировать и доказывать теорему о площади ортогональной проекции многоугольника. На основании этой теоремы, используя изображения многогранников, решать задачи на нахождение: а) площади основания многогранника; б) площади сечения многогранника; в) двугранного угла при ребре многогранника; г) угла между плоскостями основания и сечения многогранника. Формулировать и понимать сущность признака перпендикулярности двух плоскостей, теорем о свойствах перпендикулярности прямых и плоскостей. Решать различными способами задачи на нахождение расстояний между двумя скрещивающимися прямыми, величины угла между плоскостями, используя изображения многогранников. Используя свойства перпендикулярности прямых и плоскостей, свойства ортогонального проектирования, углы между прямыми, прямыми и плоскостями. Верно и наглядно строить изображения фигур. Аргументированно обосновывать решения задач. Понимать сущность правильного краткого письменного обоснования решения задачи	Коммуникативные: учитывать разные мнения и стремиться к координации различных позиций в сотрудничестве, контролировать действия партнера	СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.15	
45		Решение задач на свойства перпендикулярных плоскостей.	1	ИНМ ЗИМ	Формулировать определение расстояния от точки до прямой и до плоскости; между двумя параллельными плоскостями; между двумя скрещивающимися прямыми. На изображениях многогранников «видеть» и, аргументированно обосновывая, находить расстояние от точки до прямой и плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Иллюстрировать на изображениях		СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.14-15	
46		Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Расстояние между двумя скрещивающимися прямыми. Теорема о площади ортогональной проекции многоугольника	1	ИНМ ЗИМ	Формулировать определение расстояния от точки до прямой и до плоскости; между двумя параллельными плоскостями; между двумя скрещивающимися прямыми. На изображениях многогранников «видеть» и, аргументированно обосновывая, находить расстояние от точки до прямой и плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Иллюстрировать на изображениях		СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп.16-17	
47		Повторение, решение задач	1	СЗУН	Формулировать определение расстояния от точки до прямой и до плоскости; между двумя параллельными плоскостями; между двумя скрещивающимися прямыми. На изображениях многогранников «видеть» и, аргументированно обосновывая, находить расстояние от точки до прямой и плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Иллюстрировать на изображениях		СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.14-17	
48		Контрольная работа	1	КЗУ	Формулировать определение расстояния от точки до прямой и до плоскости; между двумя параллельными плоскостями; между двумя скрещивающимися прямыми. На изображениях многогранников «видеть» и, аргументированно обосновывая, находить расстояние от точки до прямой и плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Иллюстрировать на изображениях		КР	-	
49		Определение расстояний между различными объектами в пространстве.	1	ИНМ	Формулировать определение расстояния от точки до прямой и до плоскости; между двумя параллельными плоскостями; между двумя скрещивающимися прямыми. На изображениях многогранников «видеть» и, аргументированно обосновывая, находить расстояние от точки до прямой и плоскости, между параллельными плоскостями, между скрещивающимися прямыми. Иллюстрировать на изображениях	<b>Регулятивные:</b> контроль, коррекция, оценка, волевая саморегуляция. <b>Познавательные:</b> анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия.	СП, ВП, УО Т, СР, РК	п.18	

50	Расстояния в пространстве	Расстояние между скрещивающимися прямыми	1	ИНМ ЗИМ	<p>многогранников геометрическое место точек пространства: а) равноудаленных от трех данных неколлинеарных точек; б) равноудаленных от сторон данного треугольника; в) равноудаленных от концов данного отрезка; г) равноудаленных от двух параллельных плоскостей; д) расположенных внутри двугранного угла и равноудаленных от его</p> <p>граней; е) равноудаленных от двух данных пересекающихся прямых. На изображениях куба, правильного тетраэдра, правильной призмы решать задачи на нахождение расстояний и углов между прямыми и плоскостями, используя геометрические места точек. Используя изображения многогранников, находить расстояния между точками, от точки до прямой и плоскостями. Строить изображения фигур. Обосновывать решения задач. Формулировать, доказывать, иллюстрировать на изображениях куба, правильного тетраэдра, правильной призмы, параллелепипеда теоремы о свойствах параллельности и перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Решать содержательные задачи на параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, на нахождение различных расстояний между ними</p>	<p>сериация, классификация; использование знаково-символических средств, моделирование и преобразование моделей разных типов; подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, выведение следствий, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, доказательство; осознанное и произвольное построение речевого высказывания</p> <p><b>Коммуникативные:</b> планирование учебного сотрудничества; постановка вопросов и сбор информации; разрешение конфликтов, принятие решения и его реализация; управление поведением партнера, точность и полнота при аргументации и выражении своих мыслей</p>	СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.19	
51		Приемы нахождения расстояний от точки до фигуры, между фигурами в пространстве.	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.20	
52		Решение задач на нахождение расстояний в пространстве	1	ИНМ ЗИМ			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.18-20	
53		Повторение, решение задач	1	СЗУН			СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.18-20	
54		Контрольная работа	1	КЗУ			КР	-	
55	Векторный метод	Понятие векторов. Равенство векторов. Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов. Умножение вектора на число.	1	ИНМ	<p>Формулировать определения: вектора в пространстве; компланарных векторов; суммы, разности двух векторов; произведения вектора на число. Формулировать свойства линейных операций над векторами и иллюстрировать их, используя изображения многогранников. Формулировать определения: компланарных векторов; векторного базиса на плоскости и в пространстве; теоремы о разложении вектора по двум неколлинеарным и трем некомпланарным векторам. Производить разложение вектора в данном базисе. Формулировать признаки коллинеарности двух и компланарности трех векторов в пространстве, иллюстрируя их на изображениях многогранников. Решать геометрические задачи векторным методом, для чего переводить условие геометрической задачи в векторную терминологию и символику, выполнять алгебраические операции над векторами и полученный в векторной форме результат верно переводить «обратно», на «геометрический язык». На изображениях куба, пирамиды, параллелепипеда векторным методом определять взаимное расположение точек, прямых и плоскостей. Доказывать векторным методом параллельность трех прямых некоторой одной плоскости. Формулировать определение: угла между двумя ненулевыми векторами; скалярного произведения двух ненулевых векторов. Доказывать свойства скалярного произведения векторов. Формулировать и доказывать признак перпендикулярности двух векторов. Используя изображения куба.</p> <p>Познавательные: структурируют полученные знания, осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме, выбирают наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий, рефлексиируют способы и условия действия, контролируют и оценивают процесс и результаты деятельности.</p> <p>Регулятивные: планируют время и силы, необходимые для успешной сдачи зачета; прогнозируют результат; корректируют свой ответ в результате своей деятельности исходя из оценки этого результата</p>	СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.21		
56		Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некомпланарным векторам.	1	ИНМ ЗИМ		СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.22		
57		Скалярное произведение векторов.	1	ИНМ ЗИМ		СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.23.1-3		

58	метод в пространстве	Решение задач векторным методом.	1	ИНМ ЗИМ	правильного тетраэдра, прямоугольного параллелепипеда, векторным методом доказывать параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей, содержащих ребра, грани и сечения этих многогранников. С помощью скалярного произведения находить величины углов между прямыми и плоскостями, вычислять длины отрезков, расстояния от точки до прямой и плоскости, используя модели и изображения куба, правильного тетраэдра. Геометрические задачи, решаемые векторным методом, сопровождать аргументированными объяснениями. Выполнять линейные операции над векторами, использовать свойства скалярного произведения векторов. Находить длину вектора, угол между векторами. На изображении многогранника задавать векторный базис, после чего векторным методом находить длины отрезков, углы между ребрами, правильно записывать разложение вектора по базису	самим учеником, учителем; мобилизуют силы и энергию, учатся быть способными к волевому усилию — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий	СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.23.4	
59		Повторение, решение задач	1	СЗУН	методом, сопровождать аргументированными объяснениями. Выполнять линейные операции над векторами, использовать свойства скалярного произведения векторов. Находить длину вектора, угол между векторами. На изображении многогранника задавать векторный базис, после чего векторным методом находить длины отрезков, углы между ребрами, правильно записывать разложение вектора по базису	Коммуникативные: умеют с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владут монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.	СП, ВП, УО Т, СР, ПК	пп.21-23	
60		Контрольная работа	1	КЗУ			КР	-	
61	Координатный метод	Координаты вектора. Линейные операции над векторами в координатах.	1	ИНМ	Формулировать: а) определение ортонормированного базиса в пространстве, декартовых прямоугольных координат вектора в этом базисе; б) определения и свойства линейных операций над векторами, условие коллинеарности двух векторов в координатной форме. Иллюстрировать эти свойства и операции на изображениях куба, введя базисные векторы на его ребрах, исходящих из одной вершины. Формулировать и выводить в координатном виде: формулу скалярного произведения двух векторов; формулу вычисления угла между двумя векторами и условие перпендикулярности двух векторов. Используя изображение куба, правильного тетраэдра, правильной пирамиды, решать векторным методом задачи на параллельность (перпендикулярность) прямых и плоскостей, на вычисление различных расстояний, углов между прямыми/ Формулировать определение декартовых прямоугольных координат точки в пространстве. Выводить формулы нахождения: расстояния между двумя точками в координатах; координат точки, делящей отрезок в данном отношении; координаты середины отрезка. Выводить: уравнение сферы и неравенство шара; общее уравнение плоскости в декартовых прямоугольных координатах; уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; частные случаи общего уравнения плоскости и их графическая иллюстрация; уравнение плоскости в отрезках; формулу расстояния от точки до плоскости. Выводить формулу вычисления угла между двумя плоскостями, условие их параллельности и перпендикулярности. В координатной форме решать задачи: а) на вычисление скалярного произведения двух векторов и определения, перпендикулярны ли они; б) на определение, коллинеарны (компланарны) ли данные векторы; в) на вычисление величины угла между двумя векторами; г) на вычисление длины вектора, расстояния между двумя точками, нахождение координат точки, делящей данный отрезок в данном отношении; д) на составление уравнения плоскости, сферы; е) на вычисление угла между двумя	<b>Регулятивные:</b> контроль, коррекция, оценка. <b>Познавательные:</b> анализ, синтез, сравнение, обобщение, аналогия, сериация, классификация; использование знаково-символических средств, моделирование и преобразование моделей разных типов; подведение под понятие, установление причинно-следственных связей, построение логической цепи рассуждений, выведение следствий, контроль и оценка процесса и результатов деятельности, доказательство; осознанное и произвольное построение речевого высказывания <b>Коммуникативные:</b> контроль действия партнера, выражение своих мыслей и аргументация своего мнения с достаточной полнотой и точностью.	СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.24	
62		Задание фигур в пространстве уравнениями. Плоскость и прямая в координатах.	1	ИНМ ЗИМ	Формулировать определение декартовых прямоугольных координат точки в пространстве. Выводить формулы нахождения: расстояния между двумя точками в координатах; координат точки, делящей отрезок в данном отношении; координаты середины отрезка. Выводить: уравнение сферы и неравенство шара; общее уравнение плоскости в декартовых прямоугольных координатах; уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; частные случаи общего уравнения плоскости и их графическая иллюстрация; уравнение плоскости в отрезках; формулу расстояния от точки до плоскости. Выводить формулу вычисления угла между двумя плоскостями, условие их параллельности и перпендикулярности. В координатной форме решать задачи: а) на вычисление скалярного произведения двух векторов и определения, перпендикулярны ли они; б) на определение, коллинеарны (компланарны) ли данные векторы; в) на вычисление величины угла между двумя векторами; г) на вычисление длины вектора, расстояния между двумя точками, нахождение координат точки, делящей данный отрезок в данном отношении; д) на составление уравнения плоскости, сферы; е) на вычисление угла между двумя		СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.25.1-2	
63		Уравнения прямой.	1	ИНМ ЗИМ	Формулировать определение декартовых прямоугольных координат точки в пространстве. Выводить формулы нахождения: расстояния между двумя точками в координатах; координат точки, делящей отрезок в данном отношении; координаты середины отрезка. Выводить: уравнение сферы и неравенство шара; общее уравнение плоскости в декартовых прямоугольных координатах; уравнение плоскости, проходящей через данную точку перпендикулярно данному вектору; частные случаи общего уравнения плоскости и их графическая иллюстрация; уравнение плоскости в отрезках; формулу расстояния от точки до плоскости. Выводить формулу вычисления угла между двумя плоскостями, условие их параллельности и перпендикулярности. В координатной форме решать задачи: а) на вычисление скалярного произведения двух векторов и определения, перпендикулярны ли они; б) на определение, коллинеарны (компланарны) ли данные векторы; в) на вычисление величины угла между двумя векторами; г) на вычисление длины вектора, расстояния между двумя точками, нахождение координат точки, делящей данный отрезок в данном отношении; д) на составление уравнения плоскости, сферы; е) на вычисление угла между двумя		СП, ВП, УО Т, СР, ПК	п.25.3	

64	метод в пространстве	Решение задач координатным методом	1	ИНМ ЗИМ	плоскостями по заданным их уравнениям, определяя при этом, параллельны перпендикулярны) ли они; ж) на вычисление расстояния: от данной точки до данной плоскости; между параллельными плоскостями. С помощью уравнений плоскостей		СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп. 24-25	
65		Повторение, решение задач	1	СЗУН	решать аффинные и метрические задачи стереометрии, используя в качестве объектов изучения куб, прямоугольный параллелепипед, правильный тетраэдр, правильную пирамиду, правильную призму, сферу. Выводить: уравнения прямой по точке и направляющему вектору; канонические и параметрические уравнения прямой; уравнения прямой по двум ее точкам. Находить точку пересечения прямой и плоскости. В координатном виде выводить формулу вычисления: а) угла между двумя прямыми, условие их параллельности и перпендикулярности; б) угла между прямой и плоскостью, условие их параллельности и перпендикулярности. В координатной форме решать задачи: а) на составление уравнения прямой, сферы; б) на вычисление угла между двумя прямыми, между прямой и плоскостью, заданными уравнениями, определяя при этом, параллельны (перпендикулярны) ли они; в) на вычисление расстояния: от данной точки до данной прямой; между параллельными прямыми; между скрещивающимися прямыми; г) на нахождение точки пересечения прямой и плоскости. С помощью уравнений прямых и плоскостей решать аффинные и метрические задачи		СП, ВП, УО Т, СР, РК	пп. 24-25	
66		Контрольная работа	1	КЗУ	стереометрии, используя в качестве объектов изучения куб, прямоугольный параллелепипед, правильный тетраэдр, правильную пирамиду, правильную призму, сферу/ По данным в координатном виде точкам определять геометрическое место точек пространства, удовлетворяющих заданным условиям. По известным координатам некоторых вершин многогранника и дополнительным условиям его «устройства», найти координаты остальных вершин этого многогранника. По заданным в координатном виде точкам составить уравнения: прямых; плоскостей; сферы; плоскости, касающейся этой сферы. Найти расстояние между скрещивающимися прямыми		КР	-	
67		Итоговый	Итоговая контрольная работа или зачет	1	КЗУ	Знать теоретический материал по пройденным темам. Уметь решать задачи по пройденным темам: в заданных многогранниках находить углы между прямыми, между прямой и плоскостью. Строить сечение многогранника и находить его площадь. Находить расстояние между скрещивающимися прямыми, от точки до прямой и плоскости	Познавательные: структурируют полученные знания, осознанно и произвольно строят речевые высказывания в устной и письменной форме, выбирают наиболее эффективные способы решения задач в зависимости от конкретных условий, рефлексиируют способы и условия действия, контролируют и оценивают процесс и результаты деятельности. Регулятивные: планируют время и силы, необходимые для успешной сдачи зачета; прогнозируют результат; корректируют свой ответ в результате своей деятельности исходя из оценки этого результата	3, КР	-

68	контроль	Итоговая контрольная работа или зачет	1	КЗУ
----	----------	--	---	-----

<p>оценки этого результата самим учеником, учителем; мобилизуют силы и энергию, учатся быть способными к волевому усилию — к выбору в ситуации мотивационного конфликта, к преодолению препятствий</p> <p>Коммуникативные: умеют с достаточной полнотой и точностью выражать свои мысли в соответствии с задачами и условиями коммуникации, владут монологической и диалогической формами речи в соответствии с грамматическими и синтаксическими нормами родного языка.</p>	3, КР	-	
--	-------	---	--