Частное общеобразовательное учреждение «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»

РАССМОТРЕНА на заседании МО Протокол от 20.08.2021 г. № 1

ПРИНЯТА на Педагогическом совете Протокол 26.08.2021 .№ 1

УТВЕРЖДЕНА приказом директора ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1» от 27.08.2021г. № 8-ОД

Рабочая программа

по предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» (углубленный уровень)

уровень: среднее общее образование

для обучающихся 10-11 классов

Количество часов: всего 483 ч., в неделю 7 ч.

Учебно-методический комплекс:

А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского и др. Математика. Алгебра и начала анализа, геометрия. 10 класс с углубленным изучением, М.: «ВЕНТАНА-ГРАФ».

Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Полонский В.Б., Якир М.С.; под редакцией Подольского В.Е. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс с углубленным изучением, М.: "ВЕНТАНА-ГРАФ".

Составитель:

Пономарева Е.В., учитель математики

Пояснительная записка

Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала анализа, геометрия» для учащихся 10-11 классов с углубленным изучением разработана на основе:

- 1. Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» в действующей редакции.
- 2. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413, в действующей редакции.
- 3. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования, одобренная решением от 12 мая 2016 года. Протокол №2/16.
- **4.** Устав ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ №1» и локальные акты, регламентирующие организацию образовательной деятельности.

Изучение алгебры и математического анализа направлено на достижение следующих целей:

- системное и осознанное изучение курса алгебры и начал математического анализа;
- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщения и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
- развитие у учащихся интереса к изучению алгебры и начал математического анализа;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Программа направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, задачи которой обеспечивают:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
 - формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
 - формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающихся своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
 - построение развивающей образовательной среды обучения.

Программа по геометрии направлена на реализацию системно-деятельностного подхода к процессу обучения, задачи которой обеспечивают:

- построение образовательного процесса с учётом индивидуальных, возрастных, психологических, физиологических особенностей и здоровья обучающихся;
- формирование готовности обучающихся к саморазвитию и непрерывному образованию;
 - формирование активной учебно-познавательной деятельности обучающихся;
 - формирование позитивного отношения к познанию научной картины мира;
- осознанную организацию обучающихся своей деятельности, а также адекватное её оценивание;
 - построение развивающей образовательной среды обучения.

Изучение геометрии направлено на достижение следующих целей:

• системное и осознанное усвоение курса геометрии;

- формирование математического стиля мышления, включающего в себя индукцию и дедукцию, обобщение и конкретизацию, анализ и синтез, классификацию и систематизацию, абстрагирование и аналогию;
 - развитие интереса обучающихся к изучению геометрии;
- использование математических моделей для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин;
- приобретение опыта осуществления учебно-исследовательской, проектной и информационно-познавательной деятельности;
- развитие индивидуальности и творческих способностей, направленное на подготовку выпускников к осознанному выбору профессии.

Учебный предмет «Геометрия» входит в перечень учебных предметов, обязательных для изучения в средней (полной) общеобразовательной школе. Данная программа предусматривает изучение предмета на углубленном уровне.

Программа реализует авторские идеи развивающего обучения геометрии, которое достигается особенностями изложения теоретического материала и системой упражнений доказательство, сравнение, на построение, анализ, выделение главного, установление связей, классификацию, обобщение и систематизацию.

2. Общая характеристика курса алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах

Содержание курса алгебры и начал математического анализа в 10–11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Числа и величины», «Выражения», «Уравнения и неравенства», «Функции», «Элементы математического анализа», «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики», «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии».

В разделе «**Числа и величины**» расширяется понятие числа, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении математических задачи в решении задач смежных дисциплин. Материал данного раздела завершает содержательную линию школьного курса математики «Числа и величины».

Особенностью раздела «Выражения» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». При изучении этого раздела формируется представление о прикладном значении математики, о первоначальных принципах вычислительной математики. В задачи изучения раздела входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «Уравнения и неравенства» является то, что материал изучается в разных темах курса: «Показательная и логарифмическая функции», «Тригонометрические функции», «Степенная функция». Материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания-математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта.

Раздел «Функции» расширяет круг элементарных функций, изученных в курсе алгебры 7–9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения соотносить реальные зависимости из окружающей жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать функциональные представления для решения задач. Соответствующий материал способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «Элементы математического анализа», включающий в себя темы «Производная и её применение» и «Интеграл и его применение», формирует представления об общих идеях и методах математического анализа. Цель изучения раздела

— применение аппарата математического анализа для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем математического анализа и геометрии.

Содержание раздела «Элементы комбинаторики, вероятности и статистики» раскрывает прикладное и практическое значение математики в современном мире. Материал данного раздела способствует формированию умения воспринимать, представлять и критически анализировать информацию, представленную в различных формах, пониманию вероятностного характера реальных зависимостей.

Раздел «Алгебра и начала математического анализа в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

2. Общая характеристика курса геометрии в 10-11 классах

Содержание курса геометрии (углублённый уровень) в 10–11 классах представлено в виде следующих содержательных разделов: «Параллельность в пространстве», «Перпендикулярность в пространстве», «Многогранники», «Координаты и векторы в пространстве», «Тела вращения», «Объёмы тел. Площадь сферы», «Геометрия в историческом развитии».

В разделе «Параллельность в пространстве» вводится понятие параллельности прямой и плоскости, которое служит фундаментом гибкого и мощного аппарата, используемого в решении геометрических задач.

В задачи изучения раздела «Перпендикулярность в пространстве» входит развитие умения решать задачи рациональными методами, вносить необходимые коррективы в ходе решения задачи.

Особенностью раздела «Многогранники» является то, что материал данного раздела носит прикладной характер и учитывает взаимосвязь системы научных знаний и метода познания — математического моделирования, обладает широкими возможностями для развития алгоритмического

мышления, обеспечивает опыт продуктивной деятельности, обеспечивающий развитие мотивации обучения и интеллекта.

Раздел «**Координаты и векторы в пространстве**» расширяет понятия, изученные в курсе геометрии 7–9 классов, а также методов их исследования. Целью изучения данного раздела является формирование умения применять координатный метод для решения различных геометрических задач.

Материал раздела «**Тела вращения**» способствует развитию самостоятельности в организации и проведении исследований, воображения и творческих способностей учащихся.

Материал раздела «**Объёмы тел. Площадь сферы**» формирует представления об общих идеях и методах математического анализа и геометрии. Цель изучения раздела — применение математического аппарата для решения математических и практических задач, а также для доказательства ряда теорем.

Раздел «Геометрия в историческом развитии» позволяет сформировать представление о культурных и исторических факторах становления математики как науки, о ценности математических знаний и их применений в современном мире, о связи научного знания и ценностных установок.

При обучении математике используются современные **методы**: информационно-развивающие и проблемно-поисковые.

Форма обучения реализуется как единство целенаправленной организации содержания, обучающих средств и методов. *Учебно-плановые формы обучения* (урок, лекция, семинар, домашняя работа, практикум и др.) имеют обучающее и воспитательное

значение, способствуют формированию мировоззрения, обеспечивают усвоение детьми конкретных учебных дисциплин, выработку определенных навыков и умений.

Вспомогательные формы обучения (групповые и индивидуальные занятия, группы выравнивания) обеспечивают дифференциацию и индивидуализацию учебного процесса, способствуют как преодолению отставания отдельных учащихся и их групп от требований единого уровня общего образования, так и ускоренному продвижению успешно осваивающих учебную программу школьников.

Для повышения интереса к учебе следует применять следующие **технологии** обучения:

- проектную деятельность;
- элементы проблемного обучения;
- технологии уровневой дифференциации;
- здоровьесберегающие технологии;
- ИКТ;

3. Место учебного предмета в учебном плане

Учебный план ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ» на изучение алгебры и начал анализа в 10-11 классах предоставляет следующее количество часов:

Классы	Кол-во часов в	Количество учебных недель	Всего часов за учебный год
	неделю		
10	4	35	140
11	4	34	136
Ито	ого на уровне	е среднего общего	276
	образова	ания	

На геометрию:

Tiu i come ip.	id recime philo:									
Кл	Кол-во	Количество	Всего часов за учебный год							
ассы	часов в неделю	учебных недель								
10	3	35	105							
11	3	34	102							
Итог	о на уровне СОО	207								

Всего: 276+207 = 483 час, 7 часов в неделю.

4.Планируемые результаты освоения учебного предмета В соответствии с ООП СОО ЧОУ «ОНЛАЙН ГИМНАЗИЯ № 1»:

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

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.

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.

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

Раздел	Углубленный уровень							
	«Системно-теоретические результаты							
	Выпускник научится	Выпускник получит возможность научиться						
Элемент ы теории	Свободно оперировать 1 понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение,	Достижение результатов раздела II; оперировать понятием определения,						
множест	объединение и разность множеств, числовые множества	основными видами определений,						
В И	на координатной прямой, отрезок, интервал,	основными видами теорем;						
математ	полуинтервал, промежуток с выколотой точкой,	понимать суть косвенного						
ической	графическое представление множеств на координатной	доказательства;						
логики	плоскости;	оперировать понятиями счетного и						
	задавать множества перечислением и характеристическим	несчетного множества;						
	свойством;	применять метод математической						
	оперировать понятиями: утверждение, отрицание	индукции для проведения						
	утверждения, истинные и ложные утверждения, причина,	рассуждений и доказательств и при						
	следствие, частный случай общего утверждения,	решении задач.						
	контрпример;	В повседневной жизни и при						
	проверять принадлежность элемента множеству;	изучении других предметов:						
	находить пересечение и объединение множеств, в том	использовать теоретико-						
	числе представленных графически на числовой прямой и	множественный язык и язык логики						
	на координатной плоскости;	для описания реальных процессов и						
	проводить доказательные рассуждения для обоснования	явлений, при решении задач других						
	истинности утверждений.	учебных предметов						
	В повседневной жизни и при изучении других предметов:							
	использовать числовые множества на координатной							
	прямой и на координатной плоскости для описания							
	реальных процессов и явлений;							
	проводить доказательные рассуждения в ситуациях							
	повседневной жизни, при решении задач из других							
	предметов							
числа и	Свободно оперировать понятиями: натуральное число,	Достижение результатов раздела II;						
выражен	множество натуральных чисел, целое число, множество	свободно оперировать числовыми						
ия	целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь,	множествами при решении задач;						
	смешанное число, рациональное число, множество	понимать причины и основные идеи						
	рациональных чисел, иррациональное число, корень	расширения числовых множеств;						
	степени п, действительное число, множество	владеть основными понятиями						
	действительных чисел, геометрическая интерпретация	теории делимости при решении						
	натуральных, целых, рациональных, действительных	стандартных задач						
	чисел;	иметь базовые представления о						
	понимать и объяснять разницу между позиционной и	множестве комплексных чисел;						
	непозиционной системами записи чисел;	свободно выполнять тождественные						
	переводить числа из одной системы записи (системы	преобразования						
	счисления) в другую;	тригонометрических,						

_

¹ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательств, решении задач.

доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении

выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью;

сравнивать действительные числа разными способами; упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2;

находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач;

выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней;

выполнять стандартные тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов: выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы

записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения;

составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов

Уравнен ия и неравенс тва

Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;

решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач; применять теорему Безу к решению уравнений;

применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;

владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;

использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;

решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;

владеть разными методами доказательства неравенств; решать уравнения в целых числах;

изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами; свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

логарифмических, степенных выражений; владеть формулой бинома Ньютона;

применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД;

применять при решении задач Китайскую теорему об остатках; применять при решении задач Малую теорему Ферма; уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления; применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;

применять при решении задач цепные дроби;

применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач; применять при решении задач Основную теорему алгебры; применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические

преобразования

Достижение результатов раздела II; свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; свободно решать системы линейных уравнений; решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; иметь представление о неравенствах

между средними степенными

В повседневной жизни и при изучении других предметов: составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств Функци Владеть понятиями: зависимость величин, функция, Достижение результатов раздела II; аргумент и значение функции, область определения и владеть понятием асимптоты и множество значений функции, график зависимости, уметь его применять при решении график функции, нули функции, промежутки задач; знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, применять методы решения убывание на числовом промежутке, наибольшее и простейших дифференциальных наименьшее значение функции на числовом промежутке, уравнений первого и второго периодическая функция, период, четная и нечетная порядков функции; уметь применять эти понятия при решении владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; владеть понятиями показательная функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач; владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; применять при решении задач преобразования графиков функций; владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия; применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий. В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов: определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.); интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;. определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.) Элемент Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая Достижение результатов раздела II; прогрессия и уметь применять его при решении задач; Ы

математ ического анализа применять для решения задач теорию пределов; владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности;

владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции;

вычислять производные элементарных функций и их комбинаций;

исследовать функции на монотонность и экстремумы; строить графики и применять к решению задач, в том числе с параметром;

владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач;

владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл;

Оперировать основными описательными

характеристиками числового набора, понятием

применять теорему Ньютона—Лейбница и ее следствия для решения задач.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; интерпретировать полученные результаты

свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной; свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость; оперировать понятием первообразной функции для решения задач; овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона-Лейбница и его простейших применениях; оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков; уметь применять при решении задач свойства непрерывных функций; уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естествознания; понятиями вторая владеть производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость

Статисти ка и теория вероятно стей, логика и комбина торика

данных

генеральная совокупность и выборкой из нее; оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов; владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач; иметь представление об основах теории вероятностей; иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин; иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин; иметь представление о совместных распределениях случайных величин; понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей; иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; иметь представление о корреляции случайных величин. В повседневной жизни и при изучении других предметов: вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; выбирать методы подходящего представления и обработки Достижение результатов раздела II; иметь представление о центральной предельной теореме; иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений; иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве; владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении залач: иметь представление о деревьях и уметь применять при решении залач: владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;

уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа;

		иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстов	Решать разные задачи повышенной трудности;	Достижение результатов раздела II
ые	анализировать условие задачи, выбирать оптимальный	
задачи	метод решения задачи, рассматривая различные методы; строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи; решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в	
	контексте условия задачи, выбирать решения, не	
	противоречащие контексту; переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.	
	В повседневной жизни и при изучении других предметов: решать практические задачи и задачи из других предметов	
Геометр	Владеть геометрическими понятиями при решении задач	Иметь представление об
ия	и проведении математических рассуждений;	аксиоматическом методе;
	самостоятельно формулировать определения	владеть понятием геометрические
	геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых	места точек в пространстве и уметь
	свойствах и признаках геометрических фигур и	применять их для решения задач;
	обосновывать или опровергать их, обобщать или	уметь применять для решения задач
	конкретизировать результаты на новых классах фигур,	свойства плоских и двугранных
	проводить в несложных случаях классификацию фигур по	углов, трехгранного угла, теоремы
	различным основаниям;	косинусов и синусов для
	исследовать чертежи, включая комбинации фигур,	трехгранного угла;
	извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;	владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять
	решать задачи геометрического содержания, в том числе в	его при решении задач;
	ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из	иметь представление о
	условия, выполнять необходимые для решения задачи	двойственности правильных
	дополнительные построения, исследовать возможность	многогранников;
	применения теорем и формул для решения задач;	владеть понятиями центральное и
	уметь формулировать и доказывать геометрические	параллельное проектирование и
	утверждения;	применять их при построении
	владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;	сечений многогранников методом проекций;
	иметь представления об аксиомах стереометрии и	иметь представление о развертке
	следствиях из них и уметь применять их при решении задач;	многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;
	уметь строить сечения многогранников с использованием	иметь представление о конических
	различных методов, в том числе и метода следов;	сечениях;
	иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;	иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении
	применять теоремы о параллельности прямых и	задач;
	плоскостей в пространстве при решении задач;	применять при решении задач
	уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;	формулу расстояния от точки до плоскости;
	уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;	владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь

	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 скрепцивающихся 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 параллелепипед апри решении задач; владеть понятиями призма, параллелепипед и применять сго при решении задач; владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач; владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять из при решении задач; иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач; владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; иметь представление о о развертке цилиндра и конуса, площали поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; иметь представление о о объемов и площадей поверхностей подобных фигур. 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	применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат; иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач; применять теоремы об отношениях объемов при решении задач; применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя; иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач; иметь представление о площади ортогональной проекции; иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач; иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач; уметь применять задачи на плоскости методами стереометрии; уметь применять формулы объемов пррешении задач
Векторы и координ аты в простран стве	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	Достижение результатов раздела II; находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин; задавать прямую в пространстве; находить расстояние от точки до плоскости в системе координат; находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат
История математ ики Методы	Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; понимать роль математики в развитии России Использовать основные методы доказательства,	Достижение результатов раздела II Достижение результатов раздела II;
математ	проводить доказательство и выполнять опровержение;	

ики	применять основные методы решения математических	применять математические знания к
	задач;	исследованию окружающего мира
	на основе математических закономерностей в природе	(моделирование физических
	характеризовать красоту и совершенство окружающего	процессов, задачи экономики)
	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	

Конкретизируем планируемы результаты освоения учебного предмета по классам

Изучение математики по данной программе способствует формированию у учащихся **личностных**, **метапредметных**, **предметных результатов** обучения, соответствующих требованиям Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования.

Личностные результаты:

- 1) воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, осознания вклада отечественных учёных в развитие мировой науки;
- 2) формирование мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- 3) ответственное отношение к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- 4) осознанный выбор будущей профессиональной деятельности на базе ориентирования в мире профессий и профессиональных предпочтений; отношение к профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных и общенациональных проблем; формирование уважительного отношения к труду, развитие опыта участия в социально значимом труде;
- 5) умение контролировать, оценивать и анализировать процесс и результат учебной и математической деятельности;
 - 6) умение управлять своей познавательной деятельностью;
- 7) умение взаимодействовать с одноклассниками, детьми младшего возраста и взрослыми в образовательной, общественно-полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- 8) критичность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении математических залач.

Метапредметные результаты:

- 1) умение самостоятельно определять цели своей деятельности, ставить и формулировать для себя новые задачи в учёбе;
- 2) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 3) умение самостоятельно принимать решения, проводить анализ своей деятельности, применять различные методы познания;
- 4) владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности;

- 5) формирование понятийного аппарата, умения создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации;
- 6) умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) формирование компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий;
- 8) умение видеть математическую задачу в контексте проблемной ситуации в других дисциплинах, в окружающей жизни;
- 9) умение самостоятельно осуществлять поиск в различных источниках, отбор, анализ, систематизацию и классификацию информации, необходимой для решения математических проблем, представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной или избыточной, точной или вероятностной информации; критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- 10) умение использовать математические средства наглядности (графики, таблицы, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- 11) умение выдвигать гипотезы при решении задачи, понимать необходимость их проверки;
- 12) понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом.

Предметные результаты:

- 1) осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2) представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3) умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
- 4) представление об основных понятиях, идеях и методах алгебры и математического анализа;
- 5) представление о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умение находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин;
- 6) владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 7) практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач, предполагающие умение:
 - выполнять вычисления с действительными и комплексными числами;
- решать рациональные, иррациональные, показательные, степенные и тригонометрические уравнения, неравенства, системы уравнений и неравенств;
- решать текстовые задачи арифметическим способом, с помощью составления и решения уравнений, систем уравнений и неравенств;
- использовать алгебраический «язык» для описания предметов окружающего мира и создания соответствующих математических моделей;
- выполнять тождественные преобразования рациональных, иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических выражений;
 - выполнять операции над множествами;
 - исследовать функции с помощью производной и строить их графики;
 - вычислять площади фигур и объёмы тел с помощью определённого интеграла;
- проводить вычисление статистических характеристик, выполнять приближённые вычисления;

- решать комбинаторные задачи.
- 8) владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

По геометрии

- 1. осознание значения математики для повседневной жизни человека;
- 2. представление о математической науке как сфере математической деятельности, об этапах её развития, о её значимости для развития цивилизации;
- 3. умение описывать явления реального мира на математическом языке; представление о математических понятиях и математических моделях как о важнейшем инструментарии, позволяющем описывать и изучать разные процессы и явления;
 - 4. представление об основных понятиях, идеях и методах геометрии;
- 5. владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- 6. практически значимые математические умения и навыки, способность их применения к решению математических и нематематических задач.
- 7. владение навыками использования компьютерных программ при решении математических задач.

Планируемые предметные результаты обучения геометрии в 10–11 классах Выпускник научится:

- оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
 - изображать геометрические фигуры с помощью чертёжных инструментов;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах;
 - применять Теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
 - распознавать тела вращения: конус, цилиндр, сферу и шар;
- вычислять объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с помощью формул.
 - оперировать понятием декартовы координаты в пространстве;
 - находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда;
- знать примеры математических открытий и их авторов, в связи с отечественной и всемирной историей;
 - понимать роль математики в развитии России.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения задач практического содержания;
 - соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т. п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников).

Выпускник получит возможность научиться:

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;
 - решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объёмных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;
- применять геометрические факты для решения задач, в том числе, предполагающих несколько шагов решения;
 - описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;
 - формулировать свойства и признаки фигур;
 - доказывать геометрические утверждения;
 - задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды)
- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
 - задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
 - решать простейшие задачи введением векторного базиса.

5. Содержание учебного предмета «Алгебра и начала анализа»

10 класс

Глава 1. Повторение и расширение сведений о множествах, математической логике и функциях

Множества (числовые, геометрических фигур). Операции над множествами. Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. Алгебра высказываний. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности. Законы логики. Основные логические правила. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, основных логических правил. Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждение, обратное данному, противоположное, противоположному данному. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия. Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа. Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.

Глава 2. Степенная функция

Степень с действительным показателем, свойства степени. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения. Методы решений иррациональных уравнений и неравенств. Корень n-ой степени. Свойства корня n-ой степени. Степень с рациональным показателем и ее свойства.

Глава 3. Тригонометрические функции

Радианная мера угла. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций и наоборот. Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Чётные и нечётные функции. Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и

графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.

Глава 4. Тригонометрические уравнения и неравенства

Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Равносильные переходы в тригонометрических уравнениях. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Глава 5. Производная и её применение

Определение предела функции в точке. Мгновенная скорость и касательная к графику функции. Понятие производной и правила вычисления производной. Уравнение касательной. Признаки возрастания и убывания функции. Точки экстремума функции. Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке. Вторая производная. Выпуклость и вогнутость функции.

11 класс

Глава 1. Показательная и логарифмическая функции

Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция. Показательные уравнения и неравенства. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график. Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств. Производные показательной и логарифмической функции.

Глава 2. Интеграл и его применение

Первообразная. Правила нахождения первообразных. Площадь криволинейной трапеции и определенный интеграл. Вычисление объемов тел.

Глава 3. Комплексные числа

Первичные представления о множестве комплексных чисел. Комплексная плоскость. Действия с комплексными числами. Комплексно-сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Умножение и деление комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Тригонометрическая форма комплексного числа. Корень n-ой степени из комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.

Глава 4. Элементы теории вероятностей

Элементы комбинаторики и бином Ньютона. Аксиомы теории вероятностей. Условная вероятность. Независимые события. Случайная величина. Схема Бернулли. Биноминальное распределение. Характеристики случайной величины. Математическое ожидание суммы случайных величин.

Глава 5. Повторение

Появление посторонних корней и потеря решений. Основные методы решения уравнений. Основные методы решения неравенств.

Содержание учебного предмета

10 класс

Глава 1. Введение в стереометрию (11ч.)

Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии. Следствия из аксиом стереометрии. Пространственные фигуры. Начальные представления о многогранниках

Глава 2. Параллельность в пространстве (21ч.)

Взаимное расположение двух прямых в пространстве. Параллельность прямой и плоскости. Параллельность плоскостей. Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование. Изображение плоских и пространственных фигур.

Глава 3. Перпендикулярность в пространстве (42ч.)

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямой и плоскости. Перпендикуляр

и наклонная. Теорема о трёх перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол.

Угол между двумя плоскостями. Перпендикулярные плоскости. Площадь ортогональной проекции

Многоугольника. Многогранный угол. Трехгранный угол. Геометрическое место точек пространства.

Глава 4. Многогранники (22ч.)

Призма. Пирамида. Параллелепипед. Усеченная пирамида. Тетраэдр.

11 класс

Глава 1. Координаты и векторы в пространстве (23ч.)

Декартовы координаты точки в пространстве. Векторы в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число. Гомотетия. Скалярное произведение векторов. Уравнение

плоскости.

Глава 2. Тела вращения (37ч.)

Цилиндр. Комбинации цилиндра и призмы. Конус. Усеченный конус. Комбинации конуса и пирамиды.

Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости. Многогранники, вписанные в сферу. Многогранники, описанные около сферы. Тела вращения, вписанные в сферу. Тела вращения, описанные около сферы.

Глава 3. Объёмы тел. Площадь сферы (19ч.)

Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы. Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды. Объёмы тел вращения. Площадь сферы.

6. Тематическое планирование

		Количество часо		ов, ч.	
№		всего на	ИЗ Н	их	
п/п	Раздел, тема	тему,	на	на	Деятельность учителя с учетом рабочей программы воспитания
		раздел	лаборато	контрольн	
			рные,	ые работы	
			практич		
			еские (с		
			темой)		
10 класс	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·			T	
Глава	1 1			2	
множесті	вах, математической логике		к (20ч.)		
1	Множества. Операции над	2			Устанавливает доверительные отношения между учителем и обучающимися, способствующих позитивному восприятию учащимися
	множествами				требований и просьб учителя;
2	Конечные и бесконечные	2			Формирует умения соотносить реальные зависимости из окружающей
	множества	_			жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать
					функциональные представления для решения задач, т.е. формирует
					представление об универсальном языке науки
3	Высказывания и операции	2			Инициирует обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения,
	над ними				выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально
4	Предикаты. Операции над	2			значимой информации Дает возможность обучающимся использовать математические модели для
4	предикатами. Виды теорем	2			решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин, т.е. формирует
	предикатами. Виды теорем				представление об универсальном языке науки
5	Контрольная работа №1	1			
6	Функция и её свойства	3			Помогает интерпретировать свойства функций в контексте конкретной
	_				практической ситуации, т.е. формирует специфические для математики
					стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в
					современном обществе
7	Построение графиков	2			Формирует умения соотносить реальные зависимости из окружающей
	функций с помощью				жизни и из смежных дисциплин с элементарными функциями, использовать

	геометрических преобразований			функциональные представления для решения задач, т.е. воспитывает отношение к математике, как к части общечеловеческой культуры
8	Обратная функция	2		Инициирует обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации
9	Метод интервалов	3		Организует работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение
10	Контрольная работа №2	1		
Глава 2.	Степенная функция (21 ч.)		2	
11	Степенная функция с натуральным показателем	1		ит выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства, т.е. воспитывает отношение к математике, как к части общечеловеческой культуры
12	Степенная функция с целым показателем	1		Формирует умение использовать графики для решения прикладных задач, свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.), т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
13	Определение корня n -й степени. Функция $y = {}^n \sqrt{x}$	3		Использует воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих текстов для чтения, задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
14	Свойства корня <i>n</i> -й степени	3		Применяет на уроке интерактивных формы работы с обучающимися: дискуссии, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога и др
15	Контрольная работа № 3	1		
16	Степень с рациональным показателем и её свойства	2		Побуждает проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
17	Иррациональные уравнения	3		- Привлекает внимание обучающихся к обсуждаемой на уроке информации, активизации познавательной деятельности обучающихся; - использует уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач, т.е. формирует специфические для математики стили мышления,

				необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
18	Различные приёмы решения иррациональных уравнений и их систем	3		Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
19	Иррациональные неравенства	3		Учит интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
21	Контрольная работа № 4	1		
Глава 3	. Тригонометрические функц	ии (31 ч.)	2	
22	Радианная мера угла	2		Организовывает работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации – обсуждать, высказывать мнение;
23	Тригонометрические функции числового аргумента	2		Учит выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
24	Знаки значений тригонометрических функций. Чётность и нечётность тригонометрических функций	2		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
25	Периодические функции	2		Вырабатывает умение у обучающихся использовать графики для решения прикладных задач, свойства реальных процессов и зависимостей, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
26	Свойства и графики функций $y = \sin x$ и $y = \cos x$	2		На основе математических закономерностей дает возможность обучающимся увидеть в природе и охарактеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
27	Свойства и графики функций	2		Дает возможность обучающимся использовать математические модели для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин, т.е. формирует

	$y = \operatorname{tg} x$ и $y = \operatorname{ctg} x$			специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
28	Контрольная работа № 5	1		
29	Основные соотношения между тригонометрическими	3		Помогает выработать готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию
	функциями одного и того же аргумента			
30	Формулы сложения	3		Организовывает эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели
31	Формулы приведения	2		Помогает критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций
32	Формулы двойного, тройного и половинного углов	5		Дает возможность выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия
33	Формулы для преобразования суммы, разности и произведения тригонометрических функций	4		Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
34	Контрольная работа № 6	1		
	.Тригонометрические уравне	ния и неравенства	1	
(24 ч.)				
35	Уравнение $\cos x = b$	3		Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
36	Уравнение $\sin x = b$	2		Демонстрирует использование уравнений для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
37	Уравнения $\operatorname{tg} x = b$ и $\operatorname{ctg} x = b$	1		Побуждает искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи

38	Функции $y = \arccos x$, $y = \arcsin x$, $y = \arctan x$ и $y = \arctan x$	4		Совершенствует владение навыками познавательной, учебно- исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания
39	Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим	4		Использует воспитательные возможности содержания учебного предмета через демонстрацию обучающимся примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности
40	Решение тригонометрических уравнений методом разложения на множители. Применение ограниченности тригонометрических функций	4		Помогает координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия
41	О равносильных переходах при решении тригонометрических уравнений	2.		Учит использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
42	Тригонометрические неравенства	3		Помогает совершенствовать использование уравнений и неравенств для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач, т.е. воспитывает отношение к математике, как к части общечеловеческой культуры
43	Контрольная работа № 7	1	_	
	Производная и её применен	` /	2	
44	Определение предела функции в точке и функции непрерывной в точке	2		Демонстрирует решение прикладных задач из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения и т.п., т.е. воспитывает отношение к математике, как к части общечеловеческой культуры
45	Задачи о мгновенной скорости	1		

	и касательной к графику функции			
46	Понятие производной	3		Помогает вырабатывать навыки соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.), т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
47	Правила вычисления производных	4		Инициирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
48	Уравнение касательной	4		Помогает овладеть 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
49	Контрольная работа № 8	1		
50	Признаки возрастания и убывания функции	4		Помогает анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту
51	Точки экстремума функции	4		Дает возможность обучающимся использовать математические модели для решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
52	Наибольшее и наименьшее значения функции на отрезке	4		Формирует финансовую грамотность обучающихся, экологическое мышление, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды
53	Вторая производная. Понятие вы- пуклости функции	2		Инициирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых форм работы
54	Построение графиков функций	3		Инициирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых форм работы
55	Контрольная работа № 9	1		
Повторе	ние и систематизация учебн	ого материала (11ч.) 1	

57	Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа Итоговая контрольная работа	10		
	с (136 ч.)	1 (2	7 2	
	Показательная и логарифми	іческая функции (3	7 2	
ч.)	Степень с произвольным действительным показателем. Показательная функция	4		Побуждает проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов
	Показательные уравнения	4		Инициирует составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
	Показательные неравенства	4		Помогает совершенствовать навыки использование неравенств для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
	Контрольная работа № 1	1		
	Логарифм и его свойства	5		Инициирует обучающихся к обсуждению, высказыванию своего мнения, выработке своего отношения по поводу получаемой на уроке социально значимой информации
	Логарифмическая функция и её свойства	5		Использует воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе
	Логарифмические уравнения	6		Применяет на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися

Логарифмические неравенства	4		Применяет на уроке интерактивные формы работы с обучающимися, которые дают обучающимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога
Производные показательной и логарифмической функций	3		Учит интерпретировать полученные абстрактные математические результаты, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе
Контрольная работа № 2	1		
Глава 2. Интеграл и его применение	(14ч.)	1	
Первообразная	3		Формирует навыки соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (площадь, объем и т.п.), т.е. воспитывает отношение к математике, как к части общечеловеческой культуры
Правила нахождения первообразной	3		Учит использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках
Площадь криволинейной трапеции. Определённый интеграл	6		Помогает менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности
Вычисление объёмов тел	1		Побуждает выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия
Контрольная работа № 3	1		
Глава 3. Комплексные числа(13ч.)		1	
Множество комплексных чисел	4		Инициирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
Комплексная плоскость. Тригонометрическая форма комплексного числа	3		Помогает овладеть 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
Умножение и деление комплексных чисел, записанных в	2		Инициирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся в рамках реализации ими индивидуальных и групповых форм работы

тригонометрической форме. Корень <i>n</i> -й степени из комплексного числа			
Решение алгебраических уравнений на множестве комплексных чисел	3		Помогает совершенствовать использование уравнений и неравенств для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач, т.е. воспитывает отношение к математике, как к части общечеловеческой культуры
Контрольная работа № 4	1		
Глава 4. Элементы теории вероятност	гей (25 ч.)	1	
Элементы комбинаторики и бином Ньютона	5		Помогает анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту
Аксиомы теории вероятностей	3		Дает обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
Условная вероятность	3		Формирует умение читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков, т.е. формирует специфические для математики стили мышления, необходимые для полноценного функционирования в современном обществе, в частности логического, алгоритмического и эвристического
Независимые события	2		Учит анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту
Случайная величина	2		Дает обучающимся возможность приобрести навык генерирования и оформления собственных идей
Схема Бернулли. Биномиальное распределение	3		Вырабатывает умение решать сложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях
Характеристики случайной величины	3		Дает обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы
Математическое ожидание суммы случайных величин	3		Инициирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся
Контрольная работа № 5	1		
Глава 5. Повторение (11 ч.)		1	

О появлении посторонних корней и потере решений уравнений				Учит анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту
Основные методы решения уравнений	4			Применяет на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: групповая работа или работа в парах, которые учат обучающихся командной работе и взаимодействию с другими обучающимися
Основные методы решения неравенства	3			Учит интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи
Контрольная работа № 6	1			
Повторение и систематизация учебн	ого материа	ла (36 ч.)	1	
Повторение и систематизация учебного материала за курс алгебры и начал математического анализа	35			
Итоговая контрольная работа	1			
Итого:	140+136 = 276		17	

5. Тематическое планирование «Геометрия»

		Коли	ичество часов, ч.		
№		всего на	из них		
п\п	Раздел, тема	тему,	на	на	Деятельность учителя с учетом рабочей программы
		раздел	лабораторн	контроль	воспитания
			ые,	ные	
			практическ	работы	
			ие (с		
			темой)		
10 кла	сс (105 ч.)				
Глава	1. Введение в стереометрию (11 ч.)		1	
1	Основные понятия стереометрии.	2			Показывает соотношение абстрактных геометрических
	Аксиомы стереометрии				понятий и фактов с реальными жизненными объектами и
					ситуаци
2	Следствия из аксиом	3			Дает обучающимся возможность приобрести навык
	стереометрии				публичного выступления перед аудиторией, аргументируя
					и отстаивая свою точку зрения
3	Пространственные фигуры.	5			Учит использовать свойства пространственных
	Начальные представления о				геометрических фигур для решения типовых задач
	многогранниках				практического содержания;
4	Контрольная работа № 1	1			
	. Параллельность в пространстве		Γ	1	
5	Взаимное расположение двух	3			Применяет на уроке интерактивные формы работы с
	прямых				обучающимися: групповая работа или работа в парах,
	в пространстве				которые учат обучающихся командной работе и
					взаимодействию с другими обучающимися
6	Параллельность прямой и	5			В повседневной жизни и при изучении других предметов:
	плоскости				демонстрирует возможность использования свойств

				геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
7	Параллельность плоскостей	5		Совершенствует у обучающихся деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми
8	Преобразование фигур в пространстве. Параллельное проектирование	3		Учит применять основные методы решения математических задач в нестандартных ситуациях
9	Изображение плоских и пространственных фигур	4		Учит применять основные методы решения математических задач в нестандартных ситуациях
10	Контрольная работа № 2	1		
Глава	3. Перпендикулярность в пространс	тве (42 ч.)	2	
11	Угол между прямыми в пространстве	3		Формирует основы саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества
12	Перпендикулярность прямой и плоскости	5		Дает обучающимся возможность приобрести навык публичного выступления перед аудиторией, аргументируя и отстаивая своею точку зрения
13	Перпендикуляр и наклонная	5		Формирует у обучающихся готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
14	Теорема о трёх перпендикулярах	5		Формирует у обучающихся готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности
15	Контрольная работа № 3	1		
16	Угол между прямой и плоскостью	4		Учит использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания
17	Двугранный угол. Угол между двумя плоскостями	5		Дает обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям
18	Перпендикулярные плоскости	5		Формирует навык публичного выступления перед аудиторией, аргументируя и отстаивая свою точку зрения

]	Площадь ортогональной проекции многоугольника	3			Побуждает обучающихся соблюдать на уроке принципы учебной дисциплины и самоорганизации
20	Многогранный угол. Трехгранный угол	3			Показывает соотношение абстрактных геометрических понятий и фактов с реальными жизненными объектами и ситуациями
	Геометрическое место точек пространства	2			Показывает соотношение абстрактных геометрических понятий и фактов с реальными жизненными объектами и ситуациями
22	Контрольная работа № 4	1			
Глава 4.	Многогранники (22ч.)			1	
23	Призма	5			Помогает вырабатывать культуру изображения математических объектов, находить их характеристики
24	Параллелепипед	4			Побуждает использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний
25	Пирамида	6			Формирует способность соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера
26	Усечённая пирамида	2			Учит использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания
	Тетраэдр	4			Учит использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания
	Контрольная работа № 5	1			
	ние и систематизация учебного ма		ч.)	1	
	Повторение и систематизация учебного материала за курс геометрии	7			Применяет известные методы при решении стандартных математических задач
30	Итоговая контрольная работа	2			
11 класс					
Глава 1.]	Координаты и векторы в простра	инстве (23ч.))	1	

1	Декартовы координаты точки в пространстве	3		Описывает отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки
2	Векторы в пространстве	2		Помогает вырабатывать культуру изображения математических объектов, находить их характеристики
3	Сложение и вычитание векторов	3		Применяет известные методы при решении стандартных математических задач
4	Умножение вектора на число. Гомотетия	5		Формирует понимание роли математики в развитии России
5	Скалярное произведение векторов	5		Формирует умение замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности
6	Уравнение плоскости	4		Приводит примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства
7	Контрольная работа № 1	1		
Глава	а 2. Тела вращения (37 ч.)		2	
8	Цилиндр	3		Учит использовать свойства тел вращения для решения типовых задач практического содержания
9	Комбинации цилиндра и призмы	3		Учит извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических телах вращения, представленную на чертежах
10	Конус	3		Учит использовать свойства тел вращения для решения типовых задач практического содержания
11	Усечённый конус	2		Привлекает внимание обучающихся к ценностному аспекту изучаемых на уроке явлений, понятий, приемов
12	Комбинации конуса и пирамиды	4		Организовывает работу обучающихся с социально значимой информацией по поводу получаемой на уроке социально значимой информации — обсуждать, высказывать мнение
13	Контрольная работа № 2	1		
14	Сфера и шар. Уравнение сферы	3		Учит использовать свойства тел вращения для решения типовых задач практического содержания

15	Взаимное расположение сферы и плоскости	4		Использует воспитательные возможности содержания учебного предмета через подбор соответствующих задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в класс
16	Многогранники, вписанные в сферу	4		Применяет на уроке интерактивные формы работы с обучающимися: включение в урок игровых процедур, которые способствуют налаживанию позитивных межличностных отношений в классе
17	Многогранники, описанные около сферы	4		Инициирует и поддерживает исследовательскую деятельность обучающихся
18	Тела вращения, вписанные в сферу	2		Дает возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы
19	Тела вращения, описанные около сферы	3		Дает возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы
20	Контрольная работа № 3	1		
Глава	а 3. Объёмы тел. Площадь сферы (19	9ч.)	2	
21	Объем тела. Формулы для вычисления объёма призмы	4		Дает обучающимся возможность приобрести навык уважительного отношения к чужим идеям
22	Формулы для вычисления объёмов пирамиды и усечённой пирамиды	6		Дает обучающимся возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы
23	Контрольная работа № 4	1		
24	Объёмы тел вращения	5		Учит использовать свойства тел вращения для решения типовых задач практического содержания
25	Площадь сферы	2		Учит извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических телах вращения, представленную на чертежах
26	Контрольная работа № 5	1		
Повто	орение и систематизация учебного м	атериала (23 ч.)	1	

27	Повторение и систематизация	12		Формирует навык публичного выступления перед
	учебного материала за курс			аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки
	планиметрии			зрения
28	Повторение и систематизация	10		Применяет известные методы при решении стандартных
	учебного материала за курс			математических задач
	стерео-			
	метрии			
29	Контрольная работа № 6	1		
Всего:	: 207 часов		12	

7. Описание учебно-методического и материально технического обеспечения образовательного процесса

Учебно-методическое обеспечение образовательного процесса соответствует требованиям, предъявляемым к организации образовательного процесса, и обеспечивает реализацию программы по учебному предмету:

- Авторской программой А.Г. Мерзляка, В.Б. Полонского и др. Математика. Рабочие программы 7-11 класс с углубленным изучением, М.: Вентана-граф, 2020.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Алгебра и начала анализа (углублунный уровень) учебное пособие: 10 класс.-М.: Вентана-граф, 2019.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Алгебра и начала анализа (углублунный уровень) учебное пособие: 11 класс.-М.: Вентана-граф, 2019.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Геометрия (углублунный уровень) учебное пособие: 10 класс.-М.: Вентана-граф, 2019.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Геометрия (углублунный уровень) учебное пособие: 11 класс.-М.: Вентана-граф, 2020.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Алгебра и начала анализа (углублунный уровень) самостоятельные и контрольные работы: 10 класс.-М.: Вентана-граф, 2020.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Алгебра и начала анализа (углублунный уровень) самостоятельные и контрольные работы: 11 класс.-М.: Вентана-граф, 2020.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Геометрия (углублунный уровень) самостоятельные и контрольные работы: 10 класс.-М.: Вентанаграф, 2020.
- Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. Математика: Геометрия (углублунный уровень) самостоятельные и контрольные работы: 11 класс.-М.: Вентанаграф, 2020.

Интернет-ресурсы:

- Российское образование. Федеральный портал. Режим доступа: www.edu.ru.
- Российский общеобразовательный портал. Режим доступа: www.school.edu.ru.
- Всероссийский Интернет-педсовет. Режим доступа: www.pedsovet.org.
- Федеральный институт педагогических измерений. Режим доступа: www.fipi.ru.
- Интернет-поддержка учителей математики. Режим доступа: www.math.ru.
- Московский центр непрерывного математического образования. Режим доступа: www.mccme.ru.
- Сеть творческих учителей. Режим доступа: www.it-n.ru.
- Сетевое объединение методистов. Режим доступа: www.som.fsio.ru.
- Журнал «Математика». Режим доступа: http://mat.1september.ruэ
- Фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»). Режим доступа: http://festival.1september.ru.
- Интернет-журнал «Эйдос». Режим доступа: www.eidos.ru/gournal/content.htm.
- Образовательный математический сайт. Режим доступа: www.exponenta.ru.
- Электронная версия журнала «Квант». Режим доступа: www.kvant.mccme.ru.
- Электронная математическая библиотека. Режим доступа: www.math.ru/lib.

• Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов. - Режим доступа: http://school.collection.informika.ru.

8. Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации Формы контроля знаний, умений и навыков:

<u>Текущий контроль</u> усвоения материала осуществляется путем устного/письменного опроса. Знания и умения по пройденным темам проверяются письменными контрольными или тестовыми заданиями.

<u>Промежуточная аттестация</u> проводится в виде контрольной работы с целью проверки уровня освоения программного материала по окончании учебного года, один раз в год.

<u>Итоговая аттестация</u> обучающихся проводится в форме ЕГЭ с целью определения соответствия результатов освоения обучающимися основной образовательной программы соответствующим требованиям ФГОС. Экзамен по математике углубленного уровня обучающиеся сдают на добровольной основе по своему выбору.

Учитель оценивает знания и умения 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 контрольная работа и устный опрос. При оценке письменных и устных

ответов учитель в первую очередь учитывает показанные учащимися знания и умения. Оценка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

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, не считающихся в программе основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения; неаккуратная запись; небрежное выполнение чертежа.

Граница между ошибками и недочетами является в некоторой степени условной. При одних обстоятельствах допущенная учащимися погрешность может рассматриваться учителем как ошибка, в другое время и при других обстоятельствах — как недочет.

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 я 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.

- **1.** Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).
- **2.** 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 заданий.

Критерии ошибок

К грубым ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К негрубым ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К недочётам относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях

Оценка устных ответов учащихся

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик: полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотрен-ном 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 используемых при отработке 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 удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков: в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа; допущены один - два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя; допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные 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, 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 основных 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.

Отметка «1» ставится, если: ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Оценка письменных контрольных работ учащихся

Отметка «5» ставится, если результаты соответствуют учебной программе в объеме 85-100%, допускается один недочет, (правильный полный ответ, представляющий собой связанное, логически последовательное рассуждение, умение применять определения, правила в конкретных случаях. Ученик обосновывает свои суждения, применяет знания на практике, приводит собственные примеры).

Отметка «4» ставится, если результаты, в основном, соответствуют требованиям учебной программы в объеме 70 - 84%, но имеются одна или две негрубые ошибки или три недочета (правильный, но не совсем точный ответ).

Отметка «З» ставится, если: результаты, в основном, соответствуют требованиям программы в объеме 50 - 69%, однако имеется:1 грубая ошибка и 2 недочета, или 1 грубая ошибка и 1 негрубая, или 2-3 грубых ошибки, или 1 негрубая ошибка и 3 недочета, или 4-5 недочетов (правильный, но не полный ответ, допускаются неточности в определении понятий или формулировок правил, недостаточно глубоко и доказательно ученик обосновывает свои суждения, не умеет приводить примеры, излагать материал непоследовательно).

Отметка «2» ставится, если: результаты частично соответствуют требованиям программы в объеме 25 — 49%, допущены существенные ошибки, показавшие, что учащийся не владеет обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Отметка «**1**» **ставится**, **если**: работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Оценивание выполненных учащимися работ проводится в соответствии с существующими нормами оценки знаний, умений и навыков.

При оценивании отметкой знаний, умений и навыков, учащихся по математике важнейшим показателем является правильность выполнения задания. Не следует снижать отметку за неаккуратно выполненные записи (кроме неаккуратно выполненных геометрических построений - отрезка, многоугольника и пр.), за грамматические ошибки, нарушение общепринятых форм записи и т. п. Эти показатели несущественны при оценивании математической подготовки ученика, так как не отражают ее уровень.

Умение «рационально» производить вычисления, равно как и умение «рационально» решать арифметические задачи, характеризует довольно высокий уровень математического развития ученика. Учитель не должен снижать ученику отметку за то, что тот «нерационально» выполнил вычисления или нашел «нерациональный» способ решения задачи. (это замечание не относится при оценивании олимпиадных заданий).

Кроме оценивания работы отметкой полезно проводить качественный анализ ее выполнения учащимися. Этот анализ поможет учителю правильно спланировать дальнейшую работу по ликвидации выявленных пробелов, ошибок, неправильных, представлений учащихся.

Оценка письменных работ

Отметка «5» ставится, если:

- 1) полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником, изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
 - 2) правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- 3) показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;
- 4) продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- 5) 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

- 1) ответ удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:
 - 2) в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившие математическое содержание ответа;

- 3) допущены один два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные по замечанию учителя;
- 4) допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные 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, 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 основных 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.

Отметка «1» ставится, если:

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

Самостоятельные работы по дифференцированным заданиям следует оценивать по общепринятым критериям оценочной системы (см. выше).

При оценке **работ, состоящих только из задач** (если обе задачи равнозначны): **«5»** ставится, если правильно решены обе задачи;

«4» ставится, если при правильном ходе решения обеих задач допущена 1 ошибка в вычислениях;

«3» ставится, если:

- при правильном ходе решения обеих задач допущены 2 -3 грубые ошибки;
- если одна задача решена правильно, а в другой ошибка в ходе решения;

«2» ставится, если в обеих задачах неверный ход решения.

Если первая задача является, с точки зрения учителя, основной, а вторая дополнительной, то оценка «3» может быть поставлена, если вторая задача не решена или решена ошибочно.

Если не решена основная задача, то ставится оценка «2».

При оценке работ, состоящих из **трех задач «5»** ставится за правильное решение трех, задач;

«4» ставится за правильное решение двух задач;

«3» ставится, если одна задача решена правильно полностью, а в других задачах допущена ошибка в вычислениях, либо решение незакончено, пропущено действие и др. Если же две задачи решены неправильно (и среди них более сложная), то в таком случае ставится «2».

Критерии ошибок.

К грубым ошибкам относятся ошибки, которые обнаруживают незнание учащимися формул, правил, основных свойств, теорем и неумение их применять; незнание приемов решения задач, рассматриваемых в учебниках, а также вычислительные ошибки, если они не являются опиской;

К негрубым ошибкам относятся: потеря корня или сохранение в ответе постороннего корня; отбрасывание без объяснений одного из них и равнозначные им;

К недочетам относятся: нерациональное решение, описки, недостаточность или отсутствие пояснений, обоснований в решениях.

Контрольно-измерительные материалы для промежуточной аттестации

Пояснительная записка

Итоговая работа по информатике выполняется в течении 40 минут. Работа состоит их двух частей, которые содержат задания по программе каждого класса.

Задания первой части представлены в тестовой форме, к каждому заданию дается несколько вариантов ответов, выбрать можно только один правильный ответ.

В заданиях второй части (задачи) нужно дать краткий ответ. Ответ записывается в требуемой форме.

Графические задания выполняются на тетрадном листе в клеточку.

Работа оценивается путём суммирования баллов за правильно выполненные задания.

Критерии оценивания заданий

За каждое задание начисляются баллы. Баллы суммируются.

За каждое из заданий первой начисляется 1 балл.

За задание второй части (задачи) начисляется 2 балла.

Шкала пересчета баллов за выполнение работы в отметку

Отметка	Количество баллов	% соотношение
«2»	0 - 1	менее 40,99% от объема работы
«3»	2-3	менее 60,99 % от объема работы
«4»	4-5	от 61 до 80% от объема работы
«5»	6-7	от 81–100 % от объема работы

Итоговая контрольная работа по алгебре и началам анализа 10класс

(углубленный уровень)

- 1. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = x^2 4x$ на промежутке [0;3].
- 2. Найдите значение выражения:
 - 1) $\sqrt[4]{2^{12} \cdot 5^8}$;
 - 2) $\frac{\sqrt[3]{432}}{\sqrt[3]{2}}$.
- 3. Решите уравнение:
 - 1) $\sqrt{2x+8} = x$;
 - 2) $\sqrt{x-2}\sqrt{x-4} = 2x-4$.
- 4. Сократите дробь:
 - 1) $\frac{b+10b^{\frac{4}{9}}}{b^{\frac{5}{9}}+11}$;
 - 2) $\frac{a^{\frac{1}{6}} b^{\frac{1}{6}}}{a^{\frac{1}{12}} b^{\frac{1}{12}}};$
 - $3)\ \frac{x^{\frac{1}{3}}y^{\frac{1}{12}}+4x^{\frac{1}{12}}y^{\frac{1}{3}}}{x^{\frac{1}{6}}+8x^{\frac{1}{12}}y^{\frac{1}{12}}+16y^{\frac{1}{6}}}.$
 - 5. Постройте график функции $y = \sqrt{\sin x 1} + 2$.
- 6. Найдите уравнение касательной к графику функции $f(x) = x^2 4x + 6$, если эта касательная параллельна прямой y = 2x 8.
- 7. Решите уравнение:
 - 1) $4\sin^2 x 11\cos x 1 = 0$;
 - 2) $3\sin^2 x \sin 2x \cos^2 x = 2$;
- 8. Исследуйте функцию $f(x) = 3x x^3$ и постройте её график.

Итоговая контрольная работа по курсу Алгебра и начала анализа за 11 класс:

- 1. Решите уравнение:
 - 1) $7^{x+1} 2 \cdot 7^x + 5 \cdot 7^{x-1} = 280$;
 - 2) $\log_5(5^x 4) = 1 x$;
 - 3) $\log_3^2 x 2\log_{\frac{1}{3}} \sqrt{x} = 2$.
- 2. Решите неравенство:
 - 1) $2\log_5(-x) > \log_5(5-4x)$;
 - 2) $\lg^2 10x \lg x \ge 3$;
 - 3) $\log_{x^2}(3x-2) \ge 0$.
- 3. Найдите промежутки возрастания и убывания и точки экстремума функции $f(x) = 4\ln(x+2) \frac{2}{3}x^2$.
- **4.** Вычислите интеграл $\int_{0.5}^{0} e^{2x+1} dx$.
- 5. В двух коробках хранятся шары. В первой коробке лежат 8 шаров, из которых 2 белых и 6 чёрных, а во второй 6 шаров, из которых 5 белых и 1 чёрный. Из каждой коробки наугад вынули по одному шару. Какова вероятность того, что оба вынутых шара окажутся чёрными?
- **6.** При каких значениях параметра a уравнение $\log_x(2a-3x)=2$? имеет решения?

Итоговая контрольная работа по курсу Геометрия за 10 класс:

- 1. Точка D равноудалена от всех вершин правильного треугольника со стороной 12 см и находится на расстоянии 4 см от плоскости треугольника. Найдите расстояние от точки D до вершин треугольника.
- 2. Точка C находится на расстоянии 3 см от плоскости α . Наклонные CA и CB образуют с плоскостью α углы 30° и 60° соответственно, а угол между наклонными равен 150° . Найдите расстояние между точками A и B
- 3. Через вершину D правильного треугольника ADB со стороной $2\sqrt{3}$ см проведён перпендикуляр PD к плоскости треугольника. Найдите угол между плоскостями ADB и APB, если PB = 4 см.
- 4. Основанием прямого параллелепипеда является ромб со стороной a и тупым углом α . Бо́льшая диагональ параллелепипеда наклонена к плоскости основания под углом β . Найдите площадь боковой поверхности параллелепипеда.
- 5. Основание пирамиды MABCD квадрат, боковые грани MAB и MAD перпендикулярны плоскости основания пирамиды, AD=8 см, MA=15 см. Найдите площадь боковой поверхности пирамиды.
- 6. Основанием пирамиды является правильный треугольник. Каждая боковая грань образует с плоскостью основания угол, равный 45° . Высота пирамиды равна $8\sqrt{3}\,$ см. Найдите сторону основания пирамиды.

Итоговая контрольная работа по курсу Геометрия за 11 класс:

- **1.** Даны точки A (2; 2; 1), B (3; 5; 4), C (-1; -10; -14), D (-4; 6; -1). Докажите, что прямая AD перпендикулярна плоскости ABC.
- **2.** Через вершину конуса проведена плоскость под углом β к плоскости основания. Эта плоскость пересекает основание конуса по хорде длиной a, которая видна из центра основания под углом α . Найдите площадь сечения конуса данной плоскостью.
- **3.** Высота правильной четырёхугольной пирамиды равна h, а двугранный угол пирамиды при ребре основания равен α . Найдите объём пирамиды.
- **4.** Основание прямой призмы равнобедренный треугольник с углом α при основании. Диагональ боковой грани призмы, содержащей боковую сторону основания, равна d и наклонена к плоскости основания под углом β . Найдите:
 - 1) объём призмы;
 - 2) площадь боковой поверхности цилиндра, описанного около призмы.
- **5.** Основание пирамиды равнобедренный треугольник с углом α при вершине. Все боковые рёбра пирамиды наклонены к плоскости основания под углом β . Найдите объём пирамиды, если радиус сферы, описанной около неё, равен R.