

1
**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«СРЕДНЯЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ШКОЛА № 4»**

РАССМОТРЕНО

на заседании методического
объединения учителей
точных наук



Протокол № 1

от "23".08.2022 г.

СОГЛАСОВАНО

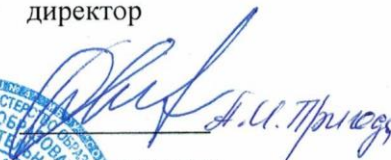
на заседании педагогического
совета

Протокол № 1

от "30".08.2022

УТВЕРЖДЕНО

директор



Приказ № 60/07-ОД

от "30".08.2022 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

**«Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия»
для 10-11 классов (базовый уровень)**

Составители: учителя математики

г. Глазов
2022

Рабочая программа составлена на основе:

- Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 17 мая 2012 г. N 413);
- основной образовательной программы среднего общего образования (10-11 классы) на 2022-2023 уч. г;
- УМК: Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы.: учебник для общеобразовательных организаций : базовый и углубленный уровень / Ш.А. Алимов, Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва и др. – М.: Просвещение, 2019-2020.
- УМК: Геометрия. 10-11 классы: учебник для общеобразовательных организаций: базовый и углубленный уровень / Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Коломцев и др. – М.: Просвещение, 2019-2020.
- программы к учебнику Алимова Ш.А. в сборнике «Программы общеобразовательных учреждений. Алгебра и начала математического анализа. 10-11 классы». Бурмистрова Т.А. (сост.) – М.: Просвещение, 2009г.
- программы к учебнику Атанасяна Л.С. в сборнике «Программы общеобразовательных учреждений. Геометрия. 10-11 классы». Бурмистрова Т.А. (сост.) – М.: Просвещение, 2010г.
- учебного плана школы на 2021-2022 учебный год;
- СП 2.4.3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи", утв. Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28

Общая характеристика учебного курса

Математика играет важную роль в общей системе образования. Наряду с обеспечением высокой математической подготовки учащихся, которые в дальнейшем в своей профессиональной деятельности будут пользоваться математикой, важнейшей задачей обучения является обеспечение некоторого гарантированного уровня математической подготовки всех школьников независимо от специальности, которую ли выберут в дальнейшем. Для продуктивной деятельности в современном информационном мире требуется достаточно прочная математическая подготовка. Математика, давно став языком науки и техники, в настоящее время все шире проникает в повседневную жизнь и обиходный язык, внедряется в традиционно далекие от нее области.

При изучении курса математики на базовом уровне продолжают развиваться содержательные линии: *«Алгебра»*, *«Функции»*, *«Уравнения и*

неравенства», «Геометрия», вводится линия «Начала математического анализа».

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

Изучение математики в старшей школе на базовом уровне направлено на достижение следующих целей:

- **формирование представлений** о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов, об идеях и методах математики;
- **развитие** логического мышления, пространственного воображения, алгоритмической культуры, критичности мышления на уровне, необходимом для обучения в высшей школе по соответствующей специальности, в будущей профессиональной деятельности;
- **овладение математическими знаниями и умениями**, необходимыми в повседневной жизни, для изучения школьных естественнонаучных дисциплин на базовом уровне, для получения образования в областях, не требующих углубленной математической подготовки;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: отношения к математике как части общечеловеческой культуры: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимания значимости математики для общественного прогресса.

Задачи:

- Систематизация сведений о числах; изучение новых видов числовых выражений и формул; совершенствование практических навыков и вычислительной культуры, расширение и совершенствование алгебраического аппарата, сформированного в основной школе, и его применение к решению математических и нематематических задач;
- Расширение и систематизация общих сведений о функциях, пополнение класса изучаемых функций, иллюстрация широты применения функций для описания и изучения реальных зависимостей;
- Развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире, совершенствование интеллектуальных и речевых умений путем обогащения математического языка, развития логического мышления;
- Знакомство с основными идеями и методами математического анализа;

- Изучить параллельность прямых и плоскостей, параллельность плоскостей, перпендикулярность прямых и плоскостей;
- Расширить изучение основных свойств плоскости; взаимного расположения двух прямых, прямой и плоскости;
- Учить решать задачи на построение сечений, нахождение угла между прямой и плоскостью;
- Развить умение учащихся находить площади поверхности многогранников; объемы тел вращения; складывать векторы в пространстве;
- Формировать умение выполнять дополнительные построения, сечения, выбирать метод решения, проанализировав условие задачи;
- Научить владеть новыми понятиями, переводить аналитическую зависимость в наглядную форму и обратно;

Воспитательный потенциал урока.

- установление доверительных отношений между учителем и его учениками, способствующих⁴ позитивному восприятию учащимися требований и просьб учителя, привлечению их внимания к обсуждаемой на уроке информации, активизации их познавательной деятельности;
- побуждение школьников соблюдать на уроке общепринятые нормы поведения, правила общения со старшими (учителями) и сверстниками (школьниками), принципы учебной дисциплины и самоорганизации;
- привлечение внимания школьников к ценностному аспекту изучаемых на уроках явлений, организация их работы с получаемой на уроке социально значимой информацией – инициирование ее обсуждения, высказывания учащимися своего мнения по ее поводу, выработки своего к ней отношения;
- использование воспитательных возможностей содержания учебного предмета через демонстрацию детям примеров ответственного, гражданского поведения, проявления человеколюбия и добросердечности, через подбор соответствующих текстов задач для решения, проблемных ситуаций для обсуждения в классе;
- применение на уроке интерактивных форм работы учащихся: интеллектуальных игр, стимулирующих познавательную мотивацию школьников; дискуссий, которые дают учащимся возможность приобрести опыт ведения конструктивного диалога; групповой работы или работы в парах, которые учат школьников командной работе и взаимодействию с другими детьми;
- включение в урок игровых процедур, которые помогают поддержать мотивацию детей к получению знаний, налаживанию позитивных межличностных отношений в классе, помогают установлению доброжелательной атмосферы во время урока;
- организация шефства мотивированных и эрудированных учащихся над их неуспевающими одноклассниками, дающего школьникам социально значимый опыт сотрудничества и взаимной помощи;
- инициирование и поддержка исследовательской деятельности школьников в рамках реализации ими индивидуальных и групповых исследовательских проектов, что даст школьникам возможность приобрести навык самостоятельного решения теоретической проблемы, навык генерирования и оформления собственных идей, навык уважительного отношения к чужим идеям, оформленным в работах других исследователей, навык публичного выступления перед аудиторией, аргументирования и отстаивания своей точки зрения.

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Планируемые личностные результаты освоения ООП

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 жизнь⁵ 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 русского 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 отношение 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 отношение 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 обязанностей⁷.

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.

Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия Выпускник научится:

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

2. Познавательные универсальные учебные действия Выпускник научится:

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

3. Коммуникативные универсальные учебные действия Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;

- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

Планируемые предметные результаты освоения СОП

Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»		
Раздел	I. Выпускник научится	II. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	Для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики
Требования к результатам обучения 10 класса		
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p><input type="checkbox"/> находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;</p> <p><input type="checkbox"/> строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;</p> <p><input type="checkbox"/> распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;</p> <p><input type="checkbox"/> проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни</p>	<p>– Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</p> <p>– оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</p> <p>– проверять принадлежность элемента множеству;</p> <p>– находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</p> <p>– проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</p>

<p>Числа и выражения</p>	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь,</p>	<p>9</p> <p>– Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число,</p>
	<p>рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;</p> <p>– выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;</p> <p>– выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;</p> <p>– сравнивать рациональные числа между собой;</p> <p>– оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <p>– изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;</p> <p>– изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни</p>	<p>приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</p> <p><input type="checkbox"/> приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p><input type="checkbox"/> находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</p> <p><input type="checkbox"/> пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</p> <p><input type="checkbox"/> проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</p> <p><input type="checkbox"/> находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p><input type="checkbox"/> изображать схематически угол,</p>

	<p>натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений;</p> <p><input type="checkbox"/> выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</p> <p><input type="checkbox"/> изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах;</p> <p><input type="checkbox"/> оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> выполнять вычисления при решении задач практического характера;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств;</p> <p><input type="checkbox"/> соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p>величина которого выражена в градусах или радианах;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</p> <p><input type="checkbox"/> выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</p> <p><input type="checkbox"/> оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</p>
--	--	---

<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; <input type="checkbox"/> решать логарифмические уравнения вида $\log_a(bx+c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; <input type="checkbox"/> решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a); <input type="checkbox"/> приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; <input type="checkbox"/> использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; <input type="checkbox"/> использовать метод интервалов для решения неравенств; <input type="checkbox"/> использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; <input type="checkbox"/> изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; <input type="checkbox"/> выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями ограничениями. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; <input type="checkbox"/> использовать уравнения и неравенства для построения исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; <input type="checkbox"/> уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или <input type="checkbox"/> прикладной задачи
---------------------------------------	--	---

<p>Функции</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке; — оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; — распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций; — соотносить графики элементарных функций: 	<p style="text-align: center;">12</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке; <input type="checkbox"/> оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции; <input type="checkbox"/> определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; <input type="checkbox"/> строить графики изученных функций; <input type="checkbox"/> описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; <input type="checkbox"/> строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке,
-----------------------	---	---

<p>прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, которыми они заданы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения ит.п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов ит.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства ит.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<p><i>точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>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, период ит.п.);</i> <input type="checkbox"/> <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> <input type="checkbox"/> <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период ит.п.)</i>
---	---

<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> – определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; – решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции – с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – пользоваться графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; – соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 	<p style="text-align: center;">14</p> <p><i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> <input type="checkbox"/> <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> <input type="checkbox"/> <i>исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> <i>решать прикладные задачи 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.;</i> <input type="checkbox"/> <i>интерпретировать полученные результаты</i>
<p>Текстовые задачи</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;

<p>типов;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; <input type="checkbox"/> понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков; <input type="checkbox"/> действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; <input type="checkbox"/> использовать логические рассуждения при решении задачи; <input type="checkbox"/> работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; <input type="checkbox"/> осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; <input type="checkbox"/> анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <input type="checkbox"/> решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; <input type="checkbox"/> решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; <input type="checkbox"/> решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; <input type="checkbox"/> решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; <input type="checkbox"/> использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i> – <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i> – <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i> – <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i> – <i>переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i>
---	---

<p>Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); – изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – 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 объемных 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; – владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды); <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</p>
-------------------------	---	--

История математики	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России – Применять известные методы при решении стандартных 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России</i> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i>
Методы математики	<ul style="list-style-type: none"> – математических задач; – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>
Требования к результатам обучения 11 класса		
Элементы теории множеств и математической логики	<p>Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; <input type="checkbox"/> находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; <input type="checkbox"/> строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; <input type="checkbox"/> распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; <input type="checkbox"/> проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать² понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежутки с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;</i> – <i>оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример;</i> – <i>проверять принадлежность элемента множеству;</i> – <i>находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;</i> – <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;</i> – <i>проводить доказательные рассуждения в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов</i>

<p>Числа и выражения</p>	<ul style="list-style-type: none"> — Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб; — оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину; — выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами; — выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел; — сравнивать рациональные числа между собой; — оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях; — изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; — изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни 	<ul style="list-style-type: none"> — <i>Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;</i> <input type="checkbox"/> <i>приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;</i> <input type="checkbox"/> <i>оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π;</i> <input type="checkbox"/> <i>выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;</i> <input type="checkbox"/> <i>находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;</i> <input type="checkbox"/> <i>пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;</i> <input type="checkbox"/> <i>проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i> <input type="checkbox"/> <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> <input type="checkbox"/> <i>изображать схематически угол,</i>
---------------------------------	---	--

	<p>натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; <input type="checkbox"/> выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; <input type="checkbox"/> вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; <input type="checkbox"/> изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; <input type="checkbox"/> оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выполнять вычисления при решении задач практического характера; <input type="checkbox"/> выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; <input type="checkbox"/> соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; <p>- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни</p>	<p>величина которого выражена в градусах или радианах;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов; <input type="checkbox"/> выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства; <input type="checkbox"/> оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира
<p>Уравнения и неравенства</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; <input type="checkbox"/> решать логарифмические уравнения вида $\log_a(bx+c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$; <input type="checkbox"/> решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);. <input type="checkbox"/> приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы; <input type="checkbox"/> использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; <input type="checkbox"/> использовать метод интервалов для решения неравенств; <input type="checkbox"/> использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; <input type="checkbox"/> изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; <input type="checkbox"/> выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p>

		<input type="checkbox"/> составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; <input type="checkbox"/> использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач; уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или <input type="checkbox"/> прикладной задачи
Функции	<p>– Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период;</p> <p>– оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;</p> <p>– распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;</p> <p>– соотносить графики элементарных функций:</p>	<input type="checkbox"/> Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции; <input type="checkbox"/> оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; <input type="checkbox"/> определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; <input type="checkbox"/> строить графики изученных функций; <input type="checkbox"/> описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; <input type="checkbox"/> строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке,

<p>прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;</p> <ul style="list-style-type: none"> – находить по графику приближённо значения функции в заданных точках; – определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.); – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов и т.д.). <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – определять по графикам свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания, промежутки знакопостоянства и т.п.); – интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации 	<p>точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.);</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> 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, период и т.п.); <input type="checkbox"/> интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; <input type="checkbox"/> определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)
--	--

<p>Элементы математического анализа</p>	<p>Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> — определять значение производной функции в точке по изображению касательной к графику, проведенной в этой точке; — решать несложные задачи на применение связи между промежутками монотонности и точками экстремума функции, с одной стороны, и промежутками знакопостоянства и нулями производной этой функции — с другой. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> — пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; — соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение ит.п.); <p>использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса</p>	<p>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций; <input type="checkbox"/> вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы; <input type="checkbox"/> исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшие и наименьшие значения функций, строить графики многочленов и простейших рациональных функций с использованием аппарата математического анализа. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик реальных процессов, нахождением наибольших и наименьших значений, скорости и ускорения ит.п.; <input type="checkbox"/> интерпретировать полученные результаты
--	---	---

<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<p><input type="checkbox"/> Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;</p> <p><input type="checkbox"/> оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;</p> <p><input type="checkbox"/> вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p><input type="checkbox"/> читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><input type="checkbox"/> <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p> <p><input type="checkbox"/> <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>
<p>Текстовые задачи</p>	<p>Решать несложные текстовые задачи разных типов;</p> <p><input type="checkbox"/> анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель;</p> <p><input type="checkbox"/> понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;</p> <p><input type="checkbox"/> действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи;</p> <p><input type="checkbox"/> использовать логические рассуждения при решении задачи;</p> <p><input type="checkbox"/> работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи;</p> <p><input type="checkbox"/> осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии;</p>	<p>– <i>Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности;</i></p> <p>– <i>выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;</i></p> <p>– <i>строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения;</i></p> <p>– <i>решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;</i></p> <p>– <i>анализировать и интерпретировать результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <p>– <i>переводить при решении задачи информацию из одной</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; <input type="checkbox"/> решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; <input type="checkbox"/> решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; <input type="checkbox"/> решать задачи на простые проценты(системы скидок, комиссии) и навычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; <input type="checkbox"/> решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение температуры, на определение положения на временной оси (до нашей эры и после), на движение денежных средств (приход/расход), на определение глубины/высоты и т.п.; <input type="checkbox"/> использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере ит.п. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях <input type="checkbox"/> повседневной жизни 	<p><i>формы в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы;</i></p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>решать практические задачи и задачи из других предметов</i>
<p>Геометрия</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей; – распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб); изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов; – делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу; – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;</i> – <i>применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;</i> – <i>решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;</i> – <i>делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать видсверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;</i> – <i>применять геометрические факты для решения задач, в том</i>

	<ul style="list-style-type: none"> – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул; – распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар); – находить объемы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями; – использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания; – соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера; – соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера; – оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников) 	<ul style="list-style-type: none"> <i>числе предполагающих несколько шагов решения;</i> – <i>описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;</i> – <i>формулировать свойства и признаки фигур;</i> – <i>доказывать геометрические утверждения;</i> – <i>владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);</i> – <i>находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;</i> – <i>вычислять расстояния и углы в пространстве.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p><i>использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний</i></p>
<p><i>Векторы и координаты в пространстве</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве; – находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;</i> – <i>находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;</i> – <i>задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;</i> – <i>решать простейшие задачи введением векторного базиса</i>

История математик и	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;</i> – <i>понимать роль математики в развитии России</i>
Методы математик и	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять</i>
	<p>математических задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; – приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства 	<p><i>опровержение;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять основные методы решения математических задач;</i> – <i>на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;</i> – <i>применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач</i>

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Алгебра и начала математического анализа

Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания.

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.

Проценты. Решение задач практического содержания на части и проценты. Степень с натуральным и целым показателем. Свойства степеней.

Стандартный вид числа.

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой. Приближенное значение иррациональных чисел.

Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные, квадратные уравнения и системы линейных уравнений.

Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы. Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков.

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций.

График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции. график

функции $y = \sqrt{x}$. $y = \frac{k}{x}$. —

График функции

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период.

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .

Графики тригонометрических функций $y=\cos x$, $y=\sin x$, $y=\operatorname{tg} x$.

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

Понятие степени с действительным показателем. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее график.

Логарифм числа, основные свойства логарифма. Десятичный логарифм. Простейшие логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее график.

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. *Производнымногочленов.*

Точки экстремума (максимума и минимума). *Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.*

Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.

Геометрия

Фигуры на плоскости и в пространстве. Длина и площадь. Периметры и площади

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные,

прямоугольные. Катет против угла в 30° градусов. Внешний угол треугольника. Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора. Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.

Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный многоугольник.

Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы. Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике. Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число

π . Вписанный угол, в частности угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойство.

Куб. Соотношения в кубе. Тетраэдр, правильный тетраэдр.

Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

Изображение некоторых многогранников на плоскости.

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Конус, цилиндр, шар и сфера.

Проекция фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.

Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара.

Понятие о подобии на плоскости и в пространстве. Отношение площадей и объемов подобных фигур.

Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. *Контрпример.* Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

Числовые наборы. Среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения. *Примеры изменчивых величин.*

Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновозможными элементарными событиями.

Независимые события. Формула сложения вероятностей.

Примеры случайных величин. Равномерное распределение. Примеры нормального распределения в природе. Понятие о законе больших чисел.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 класс

	№ урока	Тема урока	Минимум содержания	Кол-во часов
	<i>Повторение математики 7-9 классов(5 часов)</i>			
1	1	Решение линейных уравнений	<i>Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители, Уравнение, корень уравнения. Линейные уравнения,</i>	1
2	2	Решение квадратных уравнений	Квадратные уравнения и системы линейных уравнений.	1
3	3	Решение неравенств	Решение простейших задач на движение, совместную работу, проценты. Числовые неравенства и их свойства. Линейные неравенства с одной переменной и их системы	1
4	4	Теорема Пифагора, решение задач	Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике. Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.	1
5	5	Входная контрольная работа	Применение теорем синусов и косинусов. Квадратные уравнения и системы линейных уравнений Уравнение, корень уравнения. Линейные уравнения,	1
	<i>Действительные числа - 13ч</i>			
6	1	Анализ контрольной работы. Целые и рациональные числа	Натуральные числа, запись, разрядные слагаемые, арифметические действия. Числа и десятичная система счисления. Натуральные	1

			числа, делимость, признаки делимости на 2, 3, 4, 5, 9, 10. Разложение числа на множители. Остатки. Решение арифметических задач практического содержания. Целые числа.	
7	2	Запись числа в виде бесконечной десятичной дроби и представление бесконечной периодической дроби в обыкновенную	Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку. Приближенное значение иррациональных чисел.	1
8	3	Действительные числа. Модуль числа	Модуль числа и его свойства.	1
9	4	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	Части и доли. Дроби и действия с дробями. Округление, приближение. Решение практических задач на прикидку и оценку.	1
10	5	Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	Решение практических задач на прикидку и оценку.	1
11	6	Арифметический корень натуральной степени	Квадратный корень. Изображение числа на числовой прямой.	1
12	7	Свойства арифметического корня натуральной степени	Степень с натуральным и целым показателем.	1
13	8	Применение свойств арифметического корня натуральной степени при решении задач	Свойства степеней. Стандартный вид числа.	1
14	9	Степень с рациональным показателем. Свойства степени с рациональным показателем	Свойства степеней.	1
15	10	Степень с действительным показателем	Свойства степеней. Стандартный вид числа.	1
16	11	Применение свойств степеней к преобразованию выражений	Свойства степеней.	1
17	12	Обобщающий урок по теме «Действительные рациональным показателем»	Свойства степеней.	1
18	13	Контрольная работа № 1 «Действительные числа»		1
Введение в стереометрию – 3 ч				

19	1	Анализ контрольной работы. Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Фигуры на плоскости и в пространстве.. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.	1
20	2	Некоторые следствия из аксиом	Фигуры на плоскости и в пространстве.	1
21	3	Решение задач на применение аксиом стереометрии и их следствий	Фигуры на плоскости и в пространстве.	1
Степенная функция – 13 ч				
22	1	Степенная функция, ее свойства и график	Понятие степенной функции и ее график	1
23	2	Свойства и графики различных случаев степенной функции	График функции.	1
24	3	Сравнение чисел, решение неравенств с помощью графиков степенной функции	Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций.	1
25	4	Взаимно обратные функции	<i>Квадратичная функция.</i>	1
26	5	Графики взаимно обратных функций	<i>График и свойства квадратичной функции. График функции $y = \sqrt{x}$ и $y = \frac{1}{\sqrt{x}}$</i>	1
27	6	Равносильные уравнения		1
28	7	Решение алгебраических уравнений и неравенств	Простейшие иррациональные уравнения.	
29	8	Равносильные неравенства	Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.	1
30	9	Иррациональные уравнения		1
31	10	Приемы решения иррациональных уравнений		1
32	11	Необходимые исследования в построениях степенных функций		1
33	12	Преобразования в решении уравнений и неравенств		1
34	13	Контрольная работа № 2 «Степенная функция»		1
Параллельность прямых и плоскостей - 16 ч				
35	1	Анализ контрольной работы. Параллельные прямые в пространстве	Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства. Средняя линия треугольника и трапеции.	1
36	2	Параллельность трех прямых		1
37	3	Параллельность прямой и плоскости	<i>Выпуклые и невыпуклые фигуры.</i> Периметр многоугольника.	1
38	4	Решение задач по теме: "Параллельность прямой и плоскости"	Правильный многоугольник.	1
39	5	Скрещивающиеся прямые		1

40	6	Угол между прямыми	Углы на плоскости и пространстве. Вертикальные и смежные углы. Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.	1
41	7	Решение задач по теме "Взаимное расположение прямых в пространстве"		1
42	8	Параллельные плоскости		1
43	9	Признак параллельности плоскостей		1
44	10	Свойства параллельных плоскостей		1
45	11	Тетраэдр		1
46	12	Параллелепипед		1
47	13	Задачи на построение сечений		1
48	14	Решение задач на построение сечений		1
49	15	Решение задач по теме: "Параллельность плоскостей"		1
50	16	Анализ контрольной работы. Контрольная работа № 3 "Параллельность плоскостей"		1
Показательная функция – 12 ч				
51	1	Показательная функция, ее свойства и график	Понятие степени с действительным показателем. Показательная функция и ее график. Простейшие показательные уравнения и неравенства.	1
52	2	Графический способ решения показательных уравнений и неравенств		1
53	3	Показательные уравнения		1
54	4	Основные методы решения показательных уравнений		1
55	5	Решение показательных уравнений		1
56	6	Показательные неравенства		1
57	7	Основные методы решения показательных неравенств		1
58	8	Решение показательных неравенств		1
59	9	Системы показательных уравнений и неравенств		1
60	10	Решение систем показательных уравнений и неравенств		1
61	11	Решение показательных уравнений и неравенств и их систем		1

62	12	Анализ контрольной работы. Контрольная работа № 4 «Показательная функция»		1
Перпендикулярность прямых и плоскостей - 14 ч				
63	1	Перпендикулярные прямые в пространстве	Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Фигуры на плоскости и в пространстве. Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника. Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников. Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников. Решение задач на клетчатой бумаге. Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.	1
64	2	Признак перпендикулярности прямой и плоскости		1
65	3	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости		1
66	4	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости		1
67	5	Расстояние от точки до плоскости		1
68	6	Теорема о трех перпендикулярах		1
69	7	Угол между прямой и плоскостью		1
70	8	Решение задач на применение теоремы о трех перпендикулярах		1
71	9	Двугранный угол		1
72	10	Признак перпендикулярности двух плоскостей		1
73	11	Прямоугольный параллелепипед		1
74	12	Решение задач на свойства прямоугольного параллелепипеда		1
75	13	Решение задач по теме "Перпендикулярность прямых и плоскостей"		1
76	14	Контрольная работа № 5 "Перпендикулярность прямых и плоскостей"		1
Логарифмическая функция – 16 ч				
77	1	Анализ контрольной работы. Понятие логарифма	Логарифм числа	1
78	2	Вычисление логарифмов	Логарифм числа	1
79	3	Свойства логарифмов	Основные свойства логарифма	1
80	4	Применение свойств логарифмов в преобразовании выражений	Основные свойства логарифма	1
81	5	Десятичные и натуральные логарифмы	Десятичный логарифм.	1
82	6	Формула перехода логарифма от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию	Основные свойства логарифма	1

83	7	Функция $y = \log x$, ее свойства и график	Основные свойства логарифма	1
84	8	Построение графиков логарифмической функции	Логарифмическая функция и ее график.	1
85	9	Логарифмические уравнения	Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	1
86	10	Решение логарифмических уравнений. Метод потенцирования	Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	1
87	11	Решение логарифмических уравнений различными способами	Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	1
88	12	Логарифмические неравенства	Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	1
89	13	Метод замены в логарифмических уравнениях и неравенствах	Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	1
90	14	Системы логарифмических уравнений и неравенств	Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	1
91	15	Логарифмические уравнения и неравенства	Простейшие логарифмические уравнения и неравенства.	1
92	16	Контрольная работа № 6 "Логарифмическая функция»		1
Тригонометрические формулы – 25 ч				
93	1	Анализ контрольной работы. Радианная мера угла	Градусная мера угла.	1
94	2	Поворот точки вокруг начала координат	Тригонометрическая окружность.	1
95	3	Числовая окружность на координатной плоскости	Тригонометрическая окружность.	1
96	4	Определение синуса и косинуса угла	Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла.	1
97	5	Определение тангенса и котангенса угла	Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла.	1
98	6	Знаки синуса, косинуса и тангенса		1
99	7	Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла	Основное тригонометрическое тождество.	1
100	8	Формулы зависимости между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла в преобразовании выражений	Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .	1
10	9	Тригонометрические тождества	Основное тригонометрическое тождество.	1
102	10	Доказательство тригонометрических тождеств		1
103	11	Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$		1

104	12	Формулы сложения	Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов 0° , 30° , 45° , 60° , 90° , 180° , 270° .	1	
105	13	Формулы сложения в преобразовании выражений		1	
106	14	Синус, косинус и тангенс двойного угла		1	
107	15	Синус, косинус и тангенс двойного угла в преобразовании выражений		1	
108	16	Синус, косинус и тангенс половинного угла		1	
109	17	Синус, косинус и тангенс половинного угла в Выражений		1	
110	18	Формулы приведения		1	
111	19	Формулы приведения в преобразовании тригонометрических Выражений		1	
112	20	Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов		1	
113	21	Сумма и разность синусов, сумма и разность косинусов в упрощении Выражений		1	
114	22	Упрощение тригонометрических выражений			
115	23	Применение тригонометрических формул при доказательстве тождеств		1	
116	24	Преобразование тригонометрических выражений		1	
117	25	Контрольная работа № 7 «Тригонометрические формулы»		1	
118		Тригонометрические уравнения – 16 ч			
118	1	Анализ контрольной работы. Уравнения $\cos x = a$		Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.	1
119	2	Арккосинус числа			1
120	3	Различные способы решения уравнения $\cos x = a$	1		
121	4	Уравнения $\sin x = a$	1		
122	5	Арксинус числа	1		
123	6	Различные способы решения уравнения $\sin x = a$	1		
124	7	Уравнения $\operatorname{tg} x = a$	1		
125	8	Арктангенс угла	1		
126	9	Способы решения уравнения $\operatorname{tg} x = a$	1		

127	10	Решение тригонометрических уравнений, сводящихся к квадратным		1
128	11	Решение тригонометрических уравнений $a \cos x + b \sin x = c$		1
129	12	Решение тригонометрических уравнений способом разложения левой части на множители		1
130	13	Решение систем тригонометрических уравнений		1
131	14	Решения простейших тригонометрических неравенств		1
132	15	Решение тригонометрических уравнений различными способами		1
133	16	Контрольная работа № 8 «Тригонометрические уравнения»		1
		<i>Итоговое повторение – 3 ч</i>		
134	1	Анализ контрольной работы. Решение тригонометрических уравнений и неравенств	Диагонали многоугольника	1
135	2	Повторение курса геометрии	Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Проценты. Решение задач практического содержания на части и	1
136	3	Повторение курса алгебры и начал анализа	проценты. Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения. <i>Понятие многочлена. Разложение многочлена на множители,</i> Числовые промежутки. Объединение и пересечение промежутков. Длина и площадь. Периметры и площади фигур.	1

11класс (136ч.)

	№ урока	Тема урока	Минимум содержания	Цифровые интернет- ресурсы	
		<i>Повторение 10 класса(3 часа)</i>		https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
1		Тригонометрические уравнения		https://uchi.ru/	
2		Тригонометрические уравнения		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
3		Входная контрольная работа		https://uchi.ru/	
		<i>Тригонометрические функции – 12 ч</i>			
4	1	Анализ контрольной работы. Область определения тригонометрических функций Множество значений тригонометрических функций	<i>Графики тригонометрических функций</i> $y=\cos x, y=\sin x, y=\operatorname{tg} x.$	https://uchi.ru/	
5	2	Четность и нечетность тригонометрических функций		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
6	3	Периодичность тригонометрических функций		https://uchi.ru/	
7	4	Свойства функции $y= \cos x$ и ее график Построение графика функции $y= \cos x$		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
8	5	Построение графика функции тригонометрических уравнений по графику		https://uchi.ru/	
9	6	Свойства функции $y= \sin x$ и ее график		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
10	7	Построение графика функции $y= \sin x$ Построение графика функции тригонометрических уравнений по		https://uchi.ru/	

		графику			
11	8	Свойства и графики функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$		https://uchi.ru/	
12	9	Построение графиков функций $y=\operatorname{tg}x$ и $y=\operatorname{ctg}x$		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
13	10	Обратные тригонометрические функции		https://uchi.ru/	
14	11	Построение графиков тригонометрических функций		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
15	12	Контрольная работа № 1 «Тригонометрические функции»		https://uchi.ru/	
Многогранники – 8 ч					
16	1	Анализ контрольной работы. Понятие многогранника. Призма. Площадь поверхности призмы	Правильная пирамида и призма. Прямая призма. Тетраэдр, правильный тетраэдр.	https://uchi.ru/	
17	2	Решение задач на вычисление площади поверхности призмы		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
18	3	Пирамида. Правильная пирамида		https://uchi.ru/	
19	4	Решение задач по теме "Пирамида"		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
20	5	Усеченная пирамида. Площадь поверхности усеченной пирамиды		https://uchi.ru/	
21	6	Правильные многогранники. Симметрия в пространстве. Элементы симметрии правильных многогранников		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
22	7	Вычисление площадей поверхности многогранников		https://uchi.ru/	
23	8	Контрольная работа № 2 "Многогранники"		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
Производная и ее геометрический смысл – 19 ч					
24	1	Анализ контрольной работы. Производная. Определение производной. Предел функции в		https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	

		точке			
25	2	Задачи, приводящие к понятию производной	Касательная к графику функции. Понятие производной функции в точке как тангенс угла наклона касательной. Геометрический и физический смысл производной. <i>Производнымногочленов.</i>	https://uchi.ru/	
26	3	Производная степенной функции		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
27	4	Алгоритм отыскания производной степенной функции		https://uchi.ru/	
28	5	Правила дифференцирования		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
29	6	Применение правил дифференцирования к нахождению производной		https://uchi.ru/	
30	7	Решение задач на применение правил дифференцирования		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	
31	8	Производные некоторых элементарных показательной функции			
32	9	Производная логарифмической функции			
33	10	Дифференцирование функций $y=\text{tg}x$, $y=\text{ctg}x$			
34	11	Применение правил дифференцирования и формул производных к решению задач			
35	12	Решение задач на отыскание производных функций			
36	13				
37	14	Геометрический смысл производной. Уравнение касательной к графику Функции			
38	15	Нахождение уравнения касательной		1	
39	16	Нахождение угла между осями координат и касательной к графику Функции		1	

40	17	Решение задач на физический и геометрический смысл производной		41	1
41	18	Уравнение касательной в решении задач			1
42	19	Анализ контрольной работы. Контрольная работа №3 «Геометрический смысл производной»			1
Векторы в пространстве – 4 ч					
43	1	Понятие вектора в пространстве. Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число		https://uchi.ru/	1
44	2	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трем некопланарным векторам		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
45	3	Решение задач по теме "Векторы"		https://uchi.ru/	1
46	4	Векторы в пространстве		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
Применение производной к исследованию функций – 16 ч					
47	1	Возрастание и убывание функции	Точки экстремума (максимума и минимума). <i>Исследование элементарных функций на точки экстремума с помощью производной. Наглядная интерпретация.</i>	https://uchi.ru/	1
48	2	Исследование функции на монотонность		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
49	3	Применение производной для отыскания точек экстремума		1	
50	4	Отыскание точек экстремума		1	
51	5	Применение производной к построению графиков функций		1	
52	6	Построение графиков функций		1	
53	7	Построение и исследование Производной		1	
54	8	Наибольшее и наименьшее значение функции		1	

55	9	Алгоритм отыскания наименьшего и непрерывной функции на промежутке	монотонность (возрастание или убывание) на числовом промежутке. Наибольшее и	https://uchi.ru/ https://uchi.ru/	1
56	10	Применение алгоритма для отыскания наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на промежутке	наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший		1
57	11	Отыскание наибольшего и наименьшего значения непрерывной функции на промежутке	период.		1
58	12	Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин			1
59	13	Выпуклость графика функции, точки перегиба			1
60	14	Решение задач по теме "Применение производной к исследованию функции"			1
61	15	Контрольная работа № 4 "Применение производной к исследованию функций"			1
62	16	Анализ контрольной работы.		1	
Метод координат в пространстве – 6 ч					
63	1	Координаты точки и координаты вектора		https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
64	2	Простейшие задачи в координатах			1
65	3	Скалярное произведение векторов			1
66	4	Вычисление углов между прямыми и плоскостями			1
67	5	Движения. Решение задач по теме			1

		"Метод координат"				
68	6	Контрольная работа №5 "Метод координат в пространстве"			1	
Интеграл – 12 ч						
69	1	Анализ контрольной работы. Первообразная	<i>Понятие первообразной функции. Физический смысл первообразной. Понятие об интеграле как площади под графиком функции.</i>	https://uchi.ru/ https://uchi.ru/ https://uchi.ru/ https://uchi.ru/	1	
70	2	Нахождение первообразной функции			1	
71	3	Правила нахождения первообразных			1	
72	4	Нахождение первообразных элементарных функций			1	
73	5	Правила нахождения первообразных в решении задач			1	
74	6	Площадь криволинейной трапеции и интеграл			1	
75	7	Формула Ньютона-Лейбница			1	
76	8	Вычисление интегралов			1	
77	9	Вычисление площадей с помощью интегралов			https://uchi.ru/	1
78	10	Применение определенного интеграла к вычислению площадей плоских фигур				1
79	11	Вычисление площадей плоских фигур				1
80	12	Контрольная работа № 6 "Первообразная. Интеграл"				1
Цилиндр, конус, шар –8 ч						
81	1	Анализ контрольной работы. Цилиндр. Площадь поверхности цилиндра.	<i>Конус, цилиндр, шар и сфера. Проекция фигур на плоскость. Изображение цилиндра, конуса и сферы на плоскости.</i>	https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1	
82	2	Решение задач на вычисление площади поверхности цилиндра.			1	
83	3	Конус. Площадь поверхности конуса.			1	
84	4	Усеченный конус. Решение задач на вычисление площади поверхности Конуса			1	

85	5	Сфера и шар. Уравнение сферы. Взаимное расположение сферы и плоскости.		44	1
86	6	Касательная плоскость к сфере. Площадь поверхности сферы			1
87	7	Решение задач по теме "Цилиндр. Конус. Шар"			1
88	8	Контрольная работа №7 по теме "Цилиндр. Конус. Шар"			1
Комбинаторика – 12 ч					
89	1	Правило произведения	Перебор вариантов.	https://uchi.ru/	1
90	2	Перестановки	Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие.	https://uchi.ru/	1
91	3	Решение задач на перестановки	<i>Контрпример. Множество.</i>	https://uchi.ru/	1
92	4	Размещения		https://uchi.ru/	1
93	5	Сочетания			1
94	6	Сочетания и их свойства			1
95	7	Бином Ньютона			1
96	8	Применение бинома Ньютона при решении задач			1
97	9	Решение комбинаторных задач на перестановки и размещения			1
98	10	Решение комбинаторных задач на сочетания		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
99	11	Решение комбинаторных задач различными способами		https://uchi.ru/	1
100	12	Анализ контрольной работы. Контрольная работа № 8 «Комбинаторика»		https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
Объемы тел – 8 ч					
101	1	Понятие объема. Объем прямоугольного параллелепипеда. Объем прямой призмы	Понятие об объемах тел. Использование для решения задач на нахождение геометрических	https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
102	2	Объем цилиндра			1

103	3	Вычисление объемов тел с помощью интеграла. Объем наклонной Призмы	величин формул объема призмы, цилиндра, пирамиды, конуса, шара. <i>Понятие о подобии на плоскости и в пространстве.</i> Отношение площадей и объемов подобных фигур.	45	1
104	4	Объем пирамиды			1
105	5	Объем конуса			1
106	6	Объем шара и его частей			1
107	7	Решение задач на вычисление объемов тел			1
108	8	Контрольная работа № 9 "Объемы тел"			1
Элементы теории вероятностей - 12 ч					
109	1	Анализ контрольной работы. События	Частота и вероятность события. Случайный выбор. Вычисление вероятностей событий в опытах с равновероятными элементарными событиями. <i>Независимые события. Формула сложения вероятностей</i> Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие. <i>Контрпример. Множество..</i>	https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
110	2	Комбинация событий			1
111	3	Противоположное событие			1
112	4	Вероятность событий			1
113	5	Решение задач на вероятность событий			1
114	6	Сложение вероятностей			1
115	7	Решение задач на сложение вероятностей			1
116	8	Независимые события. Умножение вероятностей			1
117	9	Статистическая вероятность			1
118	10	Решение задач на статистическую вероятность			1
119	11	Решение задач на вероятность событий различными способами			1
120	12	Контрольная работа № 10 "Элементы теории вероятностей "			1
Статистика – 8 ч					
121	1	Анализ контрольной работы. Случайные величины	Числовые наборы. Среднее		1

122	2	Полигоны и таблицы	арифметическое, медиана,	46	1
123	3	Центральные тенденции	наибольшее и наименьшее		1
124	4	Характеристики ряда	значения. <i>Примеры изменчивых величин.</i>		1
125	5	Мера разброса	<i>Примеры случайных величин.</i>		1
126	6	Размах и отклонения	<i>Равномерное распределение.</i>		1
127	7	Статистические характеристики ряда	<i>Примеры нормального распределения в природе.</i>		1
128	8	Контрольная работа № 11 "Статистика"	<i>Понятие о законе больших чисел</i> Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.		1
Итоговое повторение –8 ч					
129	1	Анализ контрольной работы. Показательные уравнения и неравенства	Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном	https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1
130	2	Логарифмические уравнения и неравенства	треугольнике.		1
131	3	Производная и правила дифференцирования	Тригонометрические функции углов в прямоугольном		1
132	4	Планиметрические задачи	треугольнике. Теорема Пифагора.		1
133	5	Стереометрические задачи	Применение теорем синусов и		1
134	6	Задачи теории вероятностей	косинусов.		1
135	7	Тригонометрические уравнения и неравенства			1
136	8	Задачи теории вероятностей	Подобные треугольники в простейших случаях. Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции. Окружность и круг. Радиус и диаметр. Длина окружности и площадь круга. Число π . Вписанный угол, в частности	https://uchi.ru/ https://resh.edu.ru/subject/12/6/	1

			угол, опирающийся на диаметр. Касательная к окружности и ее свойства	47	
--	--	--	--	----	--

Оценочные материалы.

Критерии и нормы оценки знаний, умений и навыков учащихся

1. При выполнении практической работы и контрольной работы:

Содержание и объем материала, подлежащего проверке в контрольной работе, определяется программой. При проверке усвоения материала выявляется полнота, прочность усвоения учащимися теории и умение применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.

Отметка зависит также от наличия и характера погрешностей, допущенных учащимися.

- ✓ *грубая ошибка* – полностью искажено смысловое значение понятия, определения;
- ✓ *погрешность* отражает неточные формулировки, свидетельствующие о нечетком представлении рассматриваемого объекта;
- ✓ *недочет* – неправильное представление об объекте, не влияющего кардинально на знания определенные программой обучения;

- ✓ *мелкие погрешности* – неточности в устной и письменной речи, не искажающие смысла ответа или решения, случайные описки и т.п.

Исходя из норм (пятибалльной системы), заложенных во всех предметных областях выставляете отметка:

Тематические тесты		Контрольные работы, тесты	
Процент	Оценка	Процент	Оценка
0-50	«2»	0-49	«2»
50-65	«3»	50-65	«3»
66-85	«4»	66-85	«4»
86-100	«5»	86-100	«5»

2. Оценка устных ответов учащихся

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

- ✓ полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой;
- ✓ изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя терминологию математики как учебной дисциплины;
- ✓ правильно выполнил рисунки, схемы, сопутствующие ответу;

- ✓ показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами;
- ✓ продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов,
- ✓ сформированность и устойчивость используемых при ответе умений и навыков;
- ✓ отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя.

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

Ответ оценивается *отметкой «4»*, если ответ удовлетворяет в основном требованиям на отметку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- ✓ 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 настоящей программой.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

- ✓ не раскрыто основное содержание учебного материала;
- ✓ обнаружено незнание или неполное понимание учеником большей или наиболее важной части учебного материала;
- ✓ допущены ошибки в определении понятий, при использовании специальной терминологии, в рисунках, схемах, в выкладках, которые не исправлены после нескольких наводящих вопросов учителя.
- ✓ ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала;
- ✓ не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу;

✓ отказался отвечать на вопросы учителя.

Контрольно-измерительные материалы 10 класса

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования:	
1.1	выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем	– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира; – владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных,
1.2	вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	
1.3	проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений,	
2	Уметь решать уравнения и неравенства:	
2.1	решать рациональные уравнения, их системы	– владение стандартными приёмами решения рациональных уравнений и неравенств, их систем
2.2	решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод	
2.3	решать рациональные неравенства, их системы	

Входная контрольная работа**Вариант 1**

1. Найдите значение выражения

$$\frac{9+4\sqrt{5}}{\sqrt{5}+2} - \frac{9-4\sqrt{5}}{\sqrt{5}-2}$$

2. Решите уравнение

А) $6x^2-3x=0$

Б) $25x^2+2x-1=0$

В) $25x^2=1$

3. Решите биквадратное уравнение

$$x^4-13x^2+36=0$$

4. Решите неравенство

$$x^2+4x+3 \geq 0$$

5. (2 балла) Разность корней квадратного уравнения

$$x^2-12x+q=0 \text{ равна } 2. \text{ Найдите } q.$$

Вариант 2

1. Найдите значение выражения

$$\frac{19+6\sqrt{10}}{\sqrt{10}+3} - \frac{19-6\sqrt{10}}{\sqrt{10}-3}$$

2. Решите уравнение

А) $5x^2+20x=0$

Б) $x^2-4x+1=0$

В) $49x^2=1$

3. Решите биквадратное уравнение

$$x^4-29x^2+100=0$$

4. Решите неравенство

$$x^2 - 4x - 5 \geq 0$$

5. (2 балла) Разность корней квадратного уравнения

$$x^2 + x + c = 0$$

равна 6. Найдите c .

Контрольная работа №1: «Степень с действительным показателем»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования:	
1.1	выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем,	– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира ; – владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, уравнений и неравенств, их систем
1.2	вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	
1.3	проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, радикалы	

- 1) $2^{-3} \cdot 64^{\frac{1}{2}} - 64^{\frac{1}{3}} : 2^{-4}$;
 2) $\sqrt[3]{4+2\sqrt{2}} \cdot \sqrt[3]{4-2\sqrt{2}}$.

1) $\frac{a^{-3} \sqrt[3]{a^6 b^2}}{\sqrt[3]{b}}$;

2) $\left(\frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}}\right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}$.

3. Сократить дробь $\frac{a-7\sqrt{a}}{a-49}$.

4. Сравнить числа:

1) $\sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3}$ и $\sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3}$;

2) $\left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{2}}$ и 1.

5. Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии,

если $b_1 = \frac{1}{2}, b_3 = \frac{2}{9}$.

4. Найти второй член бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если сумма её членов равна $1\frac{1}{3}$, а знаменатель

равен $\frac{3}{4}$.
5.

1. Вычислить:

1) $8^{\frac{1}{3}} : 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}$;

2) $\sqrt[5]{17+\sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17-\sqrt{46}}$.

2. Упростить выражение при $a > 0, b > 0$:

1) $\frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}}$;

2) $(b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \left(\frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}\right)$.

3. Сократить дробь $\frac{8\sqrt{b}+b}{b-64}$.

4. Сравните числа

1) $\sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4}$ и $\sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4}$;

2) $\left(\frac{3}{4}\right)^{\pi}$ и 1.

Тема «Степенная функция»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
2	Уметь решать уравнения и неравенства:	
2.1	решать иррациональные уравнения, их системы	– владение стандартными приёмами решения иррациональных, уравнений и неравенств, их систем
2.2	решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод	

Вариант 1

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[4]{2 + 0,3x}$.

2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^7$ и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:

1) сравнить с единицей $(0,95)^7$; 2) сравнить $(-2\sqrt{3})^7$ и $(-3\sqrt{2})^7$.

3. Решить уравнение:

1) $\sqrt[3]{x+2} = 3$; 2) $\sqrt{1-x} = x+1$; 3) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$.

4. Установить, равносильны ли неравенства $\frac{x-7}{1+x^2} > 0$ и $(7-x)(2+x^2) < 0$.

5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{3}{x-3}$. Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Вариант 2

1. Найти область определения функции $y = \sqrt[3]{3x-7}$.

2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^6$ и перечислить её основные свойства. Пользуясь свойствами этой функции:

1) сравнить с единицей $(1,001)^6$; 2) сравнить $(-3\sqrt{5})^6$ и $(-5\sqrt{3})^6$.

3. Решить уравнение: 1) $\sqrt[5]{x+12} = 2$; 2) $\sqrt{x+1} = 1-x$;

3) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$.

4. Установить, равносильны ли неравенства $\frac{x-3}{\sqrt{x^2+2}} < 0$ и $(3-x)(|x|+5) > 0$.

5. Найти функцию, обратную к функции $y = \frac{2}{x+2}$. Указать её область определения и множество значений. Является ли эта функция ограниченной?

Контрольная работа №3

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами:	
4.1	решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	– владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
4.2	решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	
5	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:	

5.2	моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием
-----	--	--

по теме: «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»

Вариант 1

№1. Постройте сечение тетраэдра $DABC$ плоскостью проходящей через точки A , B и F , если $FCDC$.

№2. В тетраэдре $DABC$: M - середина DC , K –середина AC , N - середина BC .

а) Постройте сечение тетраэдра плоскостью проходящей через точки M , K и N .

б) Найдите периметр сечения, если $DB=8\text{см}$, $AD=6\text{см}$, $AB=4\text{см}$.

в) Докажите параллельность плоскостей ADB и KMN .

№3. Постройте сечение параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью проходящей через точки E , P и M , если $E\in AD$, $P\in DD_1$, $M\in DC$.

№4. Все грани параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ -прямоугольники.

а) Постройте сечение параллелепипеда плоскостью проходящей через точки D , M , P и C , если M – середина A_1D_1 , P – середина B_1C_1 .

б) Найдите периметр сечения, если $AB=3\text{см}$, $AD=6\text{см}$, $DD_1=4\text{см}$.

в) Докажите параллельность прямых MD и PC .

№5*. Постройте сечение тетраэдра $DABC$ плоскостью проходящей через точки E , K и M , если $E\in AD$, $K\in DC$, $M\in AB$.

Вариант 2

№1. Постройте сечение тетраэдра $DABC$ плоскостью проходящей через точки B , C и K , если $K\in AD$.

№2. В тетраэдре $DABC$: M - середина AB , K –середина AC , N - середина AD .

а) Постройте сечение тетраэдра плоскостью проходящей через точки M , K и N .

б) Найдите периметр сечения, если $DB=10\text{см}$, $CD=8\text{см}$, $BC=6\text{см}$.

в) Докажите параллельность плоскостей $B_1C_1D_1$ и KMN .

№3. Постройте сечение параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ плоскостью проходящей через точки E , P и F , если $EC \perp A_1D_1$, $PC \perp A_1B_1$, $FC \perp AA_1$.

№4. Все грани параллелепипеда $ABCDA_1B_1C_1D_1$ -прямоугольники.

а) Постройте сечение параллелепипеда плоскостью проходящей через точки D , E , F и C , если E – середина AA_1 , F – середина BB_1 .

б) Найдите периметр сечения, если $AA_1=12\text{см}$, $DC=7\text{см}$, $AD=8\text{см}$.

в) Докажите параллельность прямых ED и FC .

№5*. Постройте сечение тетраэдра $DABC$ плоскостью проходящей через точки

K , M и P , если $K \in AD$, $M \in BD$, $P \in BC$.

Контрольная работа 4 «Показательная функция»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
2	Уметь решать уравнения и неравенства:	
2.1	решать показательные уравнения, их системы	– владение стандартными приёмами решения показательных уравнений и неравенств, их систем
2.2	решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод	
2.3	решать показательные неравенства, их системы	

Вариант 1

1. Сравнить числа: 1) $5^{-8,1}$ и 5^{-9} ; 2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$.
 2. Решить уравнение: 1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$; 2) $4^x + 2^x - 20 = 0$.
 3. Решить неравенство $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$.
-
4. Решить неравенство: 1) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$.
 5. Решить систему уравнений $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25. \end{cases}$
 6. (Дополнительно) Решить уравнение $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$.

Вариант 2

1. Сравнить числа: 1) $0,5^{-12}$ и $0,5^{-11}$; 2) $6^{\frac{1}{3}}$ и $6^{\frac{1}{5}}$.
 2. Решить уравнение: 1) $(0,1)^{2x-3} = 10$; 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.
 3. Решить неравенство $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$.
-
4. Решить неравенство: 1) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; 2) $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$.
 5. Решить систему уравнений $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36. \end{cases}$
 6. (Дополнительно) Решить уравнение $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$.

Контрольная работа №5

по теме "Признак перпендикулярности прямой и плоскости"

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами:	
4.1	решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	– владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
4.2	решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	
5	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:	

5.2	моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием
-----	--	--

Вариант 1

1. Через точку пересечения диагоналей квадрата ABCD точку O проведен к его плоскости перпендикуляр OK, равный 16 см. Вычислите расстояние от точки K до вершин квадрата, если $AB = 12$ см.
2. В треугольнике MPK угол P прямой. Через вершину K проведен к его плоскости перпендикуляр KC. Найдите расстояние от точки C до вершин треугольника и до прямой MP, если $MK = 20$ см, $MP = 12$ см, $KC = 16$ см.

Вариант 2

1. Отрезок АВ не пересекает плоскость α . Через точки А и В проведены прямые, перпендикулярные к плоскости α и пересекающие ее в точках А1 и В1 соответственно. Найдите АВ, если $A_1B_1=12\text{см}$, $AA_1=6\text{см}$, $BB_1=11\text{см}$.

2. Центр правильного треугольника ABC - точка О, его сторона равна 3 см. Отрезок ОМ - перпендикуляр к плоскости ABC, $OM=3\text{см}$. Найдите расстояние от точки М до вершин треугольника.

Контрольная работа 6 «Логарифмическая функция»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования:	
1.1	выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приёмы; находить значения логарифма	– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира; – владение стандартными приёмами решения логарифмических уравнений и неравенств, их систем
1.2	вычислять значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования	
1.3	проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы	
2	Уметь решать уравнения и неравенства:	
2.1	решать логарифмические уравнения, их системы	– владение стандартными приёмами решения уравнений и неравенств, их систем
2.2	решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков; использовать для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод	

1. Вычислите:

а) $\log_3 \frac{1}{27}$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_1 7}$; в) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$.

2. Сравните числа $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$.

3. Решите уравнение $\log_5 (2x-1) = 2$.

4. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{3}} (x-5) > 1$.

5. Решите уравнение $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.

6. Решите неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{6}} (10-x) + \log_{\frac{1}{6}} (x-3) \geq -1$;

б) $\log_3^2 x - 2\log_3 x \leq 3$.

Вариант 2

1. Вычислите:

а) $\log_3 \frac{1}{27}$; б) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2\log_1 7}$; в) $\log_2 56 + 2\log_2 12 - \log_2 63$.

2. Сравните числа $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$.

3. Решите уравнение $\log_4 (2x+3) = 3$.

4. Решите неравенство $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) > 2$.

5. Решите уравнение $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.

6. Решите неравенство:

а) $\log_{\frac{1}{2}} (x-3) + \log_{\frac{1}{2}} (9-x) \geq -3$;

$$б) * \log_2^2 x - 3 \log_2 x \leq 4.$$

Контрольная работа №7 «Тригонометрические формулы»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования:	
1.3	проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции	– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира ; – владение стандартными приёмами решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем
2	Уметь решать уравнения и неравенства:	
2.1	решать тригонометрические уравнения, их системы	– владение стандартными приёмами решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем

Вариант 1

1. Найти значение выражения: 1) $\sin 150^\circ$ 2) $\cos \frac{5\pi}{3}$ 3) $\operatorname{tg} \frac{3\pi}{4}$

2. Вычислить: $\sin \alpha, \cos 2\alpha$, если $\cos \alpha = \frac{5}{13}$ и $0 < \alpha < \frac{\pi}{2}$

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin(\alpha - \beta) + \sin \beta \cos \alpha}{\operatorname{tg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{2 \sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) - \sin(\pi + \alpha)}{1 + \sin\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = -2 \sin \alpha$$

5. Решить уравнение

$$\sin 3x \cos x = \cos 3x \sin x - 1$$

Вариант 2

1. Найти значение выражения: 1) $\cos 315^\circ$ 2) $\sin \frac{4\pi}{3}$ 3) $\operatorname{tg} 210^\circ$

2. Вычислить: $\cos \alpha, \sin 2\alpha$, если $\sin \alpha = \frac{9}{13}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$

3. Упростить выражение:

$$\frac{\sin \alpha \sin \beta - \cos(\alpha - \beta)}{\operatorname{ctg} \alpha}$$

4. Доказать тождество:

$$\frac{\sin^2(\pi - \alpha) + \cos 2\alpha + \sin\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)}{\sin 2\alpha + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)} = \frac{1}{2} \operatorname{ctg} \alpha$$

5. Решить уравнение $\cos 5x \cos 3x = 1 - \sin 5x \sin 3x$

Контрольная работа 8

«Тригонометрические уравнения»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
1	Уметь выполнять вычисления и преобразования:	

1.3	проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих тригонометрические функции	– сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира ; – владение стандартными приёмами решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем
2	Уметь решать уравнения и неравенства:	
2.1	решать тригонометрические уравнения, их системы	– владение стандартными приёмами решения тригонометрических уравнений и неравенств, их систем

Вариант 1

1. Решите уравнение:

а) $\sqrt{2} \cos x - 1 = 0$; б) $3 \operatorname{tg} 2x + \sqrt{3} = 0$.

2. Найдите решение уравнения $\sin \frac{x}{3} = -\frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 3\pi]$.

3. Решите уравнение:

а) $3 \cos x - \cos^2 x = 0$; б) $6 \sin^2 x - \sin x = 1$; в) $3 \sin x - 5 \cos x = 0$

4. Решите уравнение:

а) $\sin 6x - \sin 4x = 0$ б) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$.

Вариант 2

1. Решите уравнение:

а) $2 \sin x - 1 = 0$ б) $\operatorname{tg} \frac{x}{2} - \sqrt{3} = 0$.

2. Найдите решение уравнения $\cos \frac{x}{2} = \frac{1}{2}$ на отрезке $[0; 4\pi]$.

3. Решите уравнение:

а) $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$; б) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$. в) $5 \sin x + 2 \cos x = 0$

4. Решите уравнение:

$$а) \cos 5x + \cos 3x = 0 \quad б) \sin^4 x + \cos^4 x = \sin 2x - \frac{1}{2}.$$

Контрольно-измерительные материалы 11 класса

Контрольная работа № 1 по теме «Тригонометрические функции»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
3	Уметь выполнять действия с функциями:	
3.1	определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; описывать по графику поведение и свойства функции, находить по графику функции наибольшее и наименьшее значения; строить графики изученных функций	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа

Вариант 1

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 2 \cos x$.
 2. Выясните, является ли функция $y = \sin x - \operatorname{tg} x$ четной или нечетной.
 3. Изобразите схематически график функции $y = \sin x + 1$ на отрезке $\left[-\frac{\pi}{2}; 2\pi\right]$.
-
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = 3 \sin x \cdot \cos x + 1$.
 5. Постройте график функции $y = 0,5 \cos x - 2$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Вариант 2

1. Найдите область определения и множество значений функции $y = 0,5 \cos x$.
 2. Выясните, является ли функция $y = \cos x - x^2$ четной или нечетной.
 3. Изобразите схематически график функции $y = \cos x - 1$ на отрезке $[-\frac{\pi}{2}; 2\pi]$.
-
4. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $y = \frac{1}{3} \cos^2 x - \frac{1}{3} \sin^2 x + 1$.
 5. Постройте график функции $y = 2 \sin x + 1$. При каких значениях x функция возрастает? Убывает?

Контрольная работа №2 по теме «Многогранники»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:	
4.1	решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	– владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
4.2	решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей; использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	
5	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:	

5.2	моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием
-----	--	--

1 вариант

1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с гипотенузой 13 см и катетом 12 см. Найти площадь боковой поверхности призмы, если ее наименьшая боковая грань – квадрат.
2. Высота правильной четырехугольной пирамиды равна $\sqrt{6}$ см, а боковое ребро наклонено к плоскости основания под углом 60° .
 - а) Найдите боковое ребро пирамиды.
 - б) Найти площадь поверхности пирамиды.
3. Ребро правильного тетраэдра $DABC$ равно a . Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середины ребер DA и AB параллельно ребру BC , и найдите площадь этого сечения.

2 вариант

1. Основание прямой призмы - прямоугольный треугольник с катетами 6 см и 8 см. Найти площадь боковой поверхности призмы, если ее наибольшая боковая грань – квадрат.
2. Боковое ребро правильной четырехугольной пирамиды равна 4 см и образует с плоскостью основания угол в 45° .
 - а) Найдите высоту пирамиды.
 - б) Найти площадь поверхности пирамиды.
3. Ребро правильного тетраэдра $DABC$ равно a . Постройте сечение тетраэдра, проходящее через середину ребра DA параллельно плоскости DBC , и найдите площадь этого сечения.

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
3	Уметь выполнять действия с функциями:	
3.2	вычислять производные элементарных функций	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа
3.3	исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции	

Вариант 1

- Найдите производную функции: а) $3x^2 - \frac{1}{x^3}$; б) $\left(\frac{x}{3} + 7\right)^6$; в) $e^x \cos x$; г) $\frac{2^x}{\sin x}$.
 - Найдите значение производной функции $f(x) = 1 - 6\sqrt[3]{x}$ в точке $x_0 = 8$.
 - Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = \sin x - 3x + 2$ в точке $x_0 = 0$.
-
- Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{x+1}{x^2+3}$ положительны.
 - Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 - 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
 - Найдите производную функции $f(x) = \log_3(\sin x)$.

Вариант 2

- Найдите производную функции: а) $2x^3 - \frac{1}{x^2}$; б) $(4 - 3x)^6$; в) $e^x \cdot \sin x$; г) $\frac{3^x}{\cos x}$.
 - Найдите значение производной функции $f(x) = 2 - \frac{1}{\sqrt{x}}$ в точке $x_0 = \frac{1}{4}$.
 - Запишите уравнение касательной к графику функции $f(x) = 4x - \sin x + 1$ в точке $x_0 = 0$.
-

4. Найдите значения x , при которых значения производной функции $f(x) = \frac{1-x}{x^2+8}$ отрицательны.
5. Найдите точки графика функции $f(x) = x^3 + 3x^2$, в которых касательная к нему параллельна оси абсцисс.
6. Найдите производную функции $f(x) = \cos(\log_2 x)$.

Контрольная работа № 4 по теме «Применение производной к исследованию функций»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
3	Уметь выполнять действия с функциями:	
3.2	вычислять производные элементарных функций	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа
3.3	исследовать в простейших случаях функции на монотонность, находить наибольшее и наименьшее значения функции	

Вариант 1

1. Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.
 2. Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$; б) $f(x) = e^x(2x - 3)$.
 3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$.
-
4. Постройте график функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[-1; 2]$.
 5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - 2x^2 + x + 3$ на отрезке $[0; 1,5]$.
 6. Среди прямоугольников, сумма длин трех сторон которых равна 20, найдите прямоугольник наибольшей площади.

1. Найдите стационарные точки функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.
 2. Найдите экстремумы функции: а) $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$; б) $f(x) = e^x(5 - 4x)$.
 3. Найдите интервалы возрастания и убывания функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$.
-
4. Постройте график функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[-1; 2]$.
 5. Найдите наибольшее и наименьшее значения функции $f(x) = x^3 - x^2 - x + 2$ на отрезке $[0; 1,5]$.
 6. Найдите ромб с наибольшей площадью, если известно, что сумма длин его диагоналей равна 10.

Контрольная работа № 5
по теме: «Метод координат в пространстве»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:	
4.3	определять координаты точки; проводить операции над векторами, вычислять длину и координаты вектора, угол между векторами	– владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием

I вариант

1. Даны векторы $\vec{b} \{3; 1; -2\}$ и $\vec{c} \{1; 4; -3\}$.
Найдите координаты векторов $2\vec{b} - \vec{c}$ и $\vec{b} + 4\vec{c}$.

2. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , причем $\vec{a} = 6\vec{i} - 8\vec{k}$, $|\vec{b}| = 1$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 60^\circ$.

Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

3. Найдите угол между прямыми АВ и CD, если A(3;-1;3), B(3;-2;2), C(2;2;3), D(1;2;2).

4. Вершины треугольника ABC имеют координаты A(-2;0;1), B(-1;2;3), C(8;-4;9). Определите вид треугольника ABC и найдите длину вектора \overline{BM} , если BM – медиана треугольника ABC.

II вариант

1. Даны векторы $\vec{a} \{5; -1; 2\}$ и $\vec{b} \{3; 2; -4\}$.

Найдите координаты векторов

$\vec{a} - 2\vec{b}$ и $\vec{b} + 3\vec{a}$.

2. Даны векторы \vec{a} и \vec{b} , причем $\vec{a} = 4\vec{j} - 3\vec{k}$, $|\vec{b}| = \sqrt{2}$, $(\vec{a} \wedge \vec{b}) = 45^\circ$.

Найти $\vec{a} \cdot \vec{b}$.

3. Найдите угол между прямыми АВ и CD, если A(1;1;2), B(0;1;1), C(2;-2;2), D(2;-3;1).

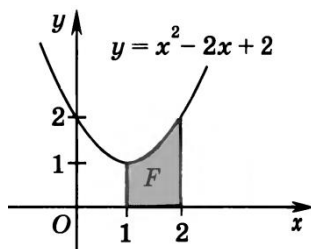
4. Вершины треугольника ABC имеют координаты A(-1;2;3), B(1;0;4), C(3;-2;1). Определите вид треугольника ABC и найдите длину вектора \overline{AM} , если AM – медиана треугольника ABC.

Контрольная работа № бпо теме « Первообразная и интеграл»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
3	Уметь выполнять действия с функциями:	

3.2	вычислять первообразные элементарных функций	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа
5	Уметь строить и исследовать простейшие математические модели:	
5.1	моделировать реальные ситуации на языке алгебры, составлять уравнения и неравенства по условию задачи; исследовать построенные модели с использованием аппарата алгебры	– – сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – владение стандартными приёмами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем

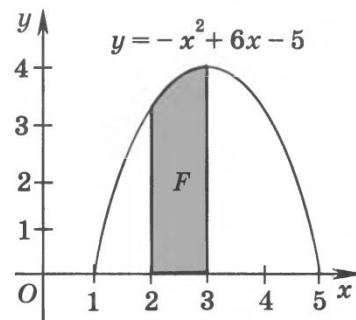
1. Докажите, что функция $F(x) = 3x + \sin x - e^{2x}$ является первообразной функции $f(x) = 3 + \cos x - 2e^{2x}$ на всей числовой оси.
2. Найдите первообразную F функции $f(x) = 2\sqrt{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{7}{8})$.
3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.



-
4. Вычислить интеграл: а) $\int_1^2 (x + \frac{2}{x}) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \cos^2 x dx$.
 5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 1 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 - 5x - 3$.

Вариант 2

1. Докажите, что функция $F(x) = x + \cos x + e^{3x}$ является первообразной функции $f(x) = 1 - \sin x + 3e^{3x}$ на всей числовой оси.
2. Найдите первообразную F функции $f(x) = -3\sqrt[3]{x}$, график которой проходит через точку $A(0; \frac{3}{4})$.



3. Вычислите площадь фигуры, изображенной на рисунке.
-

4. Вычислить интеграл: а) $\int_1^3 \left(x^2 + \frac{3}{x}\right) dx$; б) $\int_0^{\frac{\pi}{2}} \sin^2 x \, dx$.

5. Найдите площадь фигуры, ограниченной прямой $y = 3 - 2x$ и графиком функции $y = x^2 + 3x - 3$.

Контрольная работа №7 по теме: «Цилиндр, конус и шар»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:	
4.1	решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	– владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
4.2	решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	

Вариант 1

- Осевое сечение цилиндра – квадрат, площадь основания цилиндра равна $16\pi \text{ см}^2$. Найдите площадь поверхности цилиндра.
- Высота конуса равна 6 см, угол при вершине осевого сечения равен 120° . Найдите:
 - площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми 30° ;
 - площадь боковой поверхности конуса.
- Диаметр шара равен $2m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 45° к нему. Найдите длину линии пересечения сферы с этой плоскостью.

Вариант 2

1. Осевое сечение цилиндра – квадрат, диагональ которого 4 см. Найдите площадь ⁷⁵поверхности цилиндра.
2. Радиус основания конуса равен 6 см, а образующая наклонена к плоскости основания под углом 30° . Найдите:
 - а) площадь сечения конуса плоскостью, проходящей через две образующие, угол между которыми 60° ;
 - б) площадь боковой поверхности конуса.
3. Диаметр шара равен $4m$. Через конец диаметра проведена плоскость под углом 30° к нему. Найдите площадь сечения шара этой плоскостью.

Контрольная работа № 8 по теме: «Комбинаторика»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
5.4	моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин

Найти

а) C_{15}^3 ; б) $\frac{P_6}{A_7^5}$

2. Сколькими способами из числа 30 учащихся класса можно выбрать культорга и казначея?
3. Сколько разных стартовых шестерок можно образовать из 10 волейболистов?
4. Найти разложение бинома $(y + 3)^4$.

Вариант 2.

1. Найти

а) A_{15}^3 ; б) $\frac{P_8}{A_9^7}$

2. Сколькими способами можно составить набор из 4 карандашей, выбирая их из 8 имеющихся карандашей восьми различных цветов?
3. Сколькими способами можно распределить 12 различных книг между четырьмя учащимися?
4. Найти разложение бинома $(2 + c)^5$.

Контрольная работа № 9 по теме: «Объемы тел»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
4	Уметь выполнять действия с геометрическими фигурами, координатами и векторами:	

4.1	решать планиметрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей)	– владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
4.2	решать простейшие стереометрические задачи на нахождение геометрических величин (длин, углов, площадей, объёмов); использовать при решении стереометрических задач планиметрические факты и методы	

5.2	моделировать реальные ситуации на языке геометрии, исследовать построенные модели с использованием геометрических понятий и теорем, аппарата алгебры; решать практические задачи, связанные с нахождением геометрических величин	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием
-----	--	--

5.3	проводить доказательные рассуждения при решении задач, оценивать логическую правильность рассуждений, распознавать логически некорректные рассуждения	сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач
-----	---	---

Вариант 1

1. Апофема правильной треугольной пирамиды равна 4 см, а двугранный угол при основании равен 60° . Найдите объем пирамиды.
2. В цилиндр вписана призма. Основанием призмы служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2a$, а прилежащий угол равен 30° . Диагональ большей боковой грани призмы составляет с плоскостью ее основания угол в 45° . Найдите объем цилиндра.

3. Диаметр шара равен высоте конуса, образующая которого составляет с плоскостью основания угол в 60° . Найдите отношение объемов конуса и шара.
4. Объем цилиндра равен $96\pi \text{ см}^3$, площадь его осевого сечения 48 см^2 . Найдите площадь сферы, описанной около цилиндра.

Вариант 2

1. Боковое ребро правильной треугольной пирамиды равно 6 см и составляет с плоскостью основания угол в 60° . Найдите объем пирамиды.
2. В конус вписана пирамида. Основанием пирамиды служит прямоугольный треугольник, катет которого равен $2a$, а прилежащий угол равен 30° . Боковая грань пирамиды, проходящая через данный катет, составляет с плоскостью основания угол в 45° . Найдите объем конуса.
3. В конус, осевое сечение которого есть правильный треугольник, вписан шар. Найдите отношение площади сферы к площади боковой поверхности конуса.
4. Диаметр шара равен высоте цилиндра, осевое сечение которого есть квадрат. Найдите отношение объемов цилиндра и шара.

Контрольная работа № 10 по теме: «Элементы теории вероятности»

Код контролируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы	
	Федеральный компонент государственного образовательного стандарта среднего (полного) общего образования	ФГОС СОО Базовый уровень
5.4	моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин

- 1.Имеем 8 разных конвертов, 4 разные марки и 6 разных открыток. Сколькими способами можно составить комплект из конверта, марки и открытки?
- 2.В ящике лежат 9 шариков, два из которых белые. Какова вероятность того, что выбранные наугад два шарика будут белые?
- 3.В коробке лежат 36 карточек, пронумерованных числами от 1 до 36.Какова вероятность того, что на наугад взятой карточке будет записано число, которое: 1)кратно 4; 2) не кратно ни числу 2, ни числу 3?
- 4.В коробке лежат шарики, из которых 12-белые,а остальные – красные. Сколько в коробке красных шариков, если вероятность того, что выбранный наугад шарик окажется красным, составляет $\frac{5}{9}$?
- 5.Сколько существует четырехзначных чисел, все цифры которых нечетные?
- 6.В разложении бинома $(x+ x^3)^8$ найдите номер члена, не содержащего x.

ВАРИАНТ 2

1. Оркестру требуется скрипач, альтист и пианист.На место скрипача есть 6 кандидатов, на место альтиста -4, а на место пианиста-3.Сколько существует вариантов нового состава оркестра?
- 2.В ящике лежат 8 шариков, три из которых зеленые. Какова вероятность того, что выбранные наугад три шарика будут зелеными?
- 3.В коробке лежат 48 карточек, пронумерованных числами от 1 до 48.Какова вероятность того, что на наугад взятой карточке будет записано число, которое: 1)кратно 6; 2) не кратно ни числу 4, ни числу 3?
- 4.В коробке лежат шарики, из которых 20-черные,а остальные – белые. Сколько в коробке белых шариков, если вероятность того, что выбранный наугад шарик окажется белым, составляет $\frac{7}{12}$?
- 5.Сколько существует четырехзначных чисел, все цифры которых четны и отличны от нуля?
- 6.В разложении бинома $(x+ x^3)^{10}$ найдите номер члена, не содержащего x.

Контрольная работа №11 по теме: « Статистика»

Код контро- лируемого требования	Требования к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, проверяемые заданиями экзаменационной работы
-------------------------------------	--

5.4	моделировать реальные ситуации на языке теории вероятностей и статистики, вычислять в простейших случаях вероятности событий	– сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; – сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин
-----	--	---

1
вариант
1. На

соревнованиях по прыжкам в высоту среди девочек 14 лет были показаны результаты: 100; 140; 130; 80; 110; 130; 120; 125; 140; 125. Найдите статистические характеристики этого набора чисел.

2. Фрезеровщики бригады затратили на обработку одной детали разное время (в мин), представленное в виде ряда данных: 40; 37; 35; 36; 32; 42; 32; 38; 32. На сколько медиана этого набора отличается от среднего арифметического?

3. В течение четверти Дима получил следующие отметки по физике: 2, 3, 3, 4, 2, 5, 4, 4, 3, 4, 5, 3, 3, 5, 4.

Найдите средний балл и медиану оценок. В ответе запишите разность медианы и среднего балла.

4. Построить столбчатую диаграмму выпадения осадков /мм/ за год в Чистополе.

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Кол-во осадков /мм/	85	65	52	57	76	106	106	146	143	105	76	88

5. Построить круговую диаграмму “Нормы питания девочек 11-13 лет”. Девочки 11-13 лет должны получать в день 85г белков, 85г жиров, 340г углеводов.

2 вариант

1. Записан рост (в сантиметрах) восьми учащихся: 149; 136; 163; 152; 145, 148, 136, 151. Найдите статистические характеристики этого ряда чисел.

2. Каждые полчаса гидролог замеряет температуру воды в водоеме и получает следующий ряд значений: 12,8; 13,1; 12,7; 13,2; 12,7; 13,3; 12,6; 12,9; 12,7; 13; 12,7. На сколько медиана этого набора отличается от размаха?

3. В течении четверти Маша получила следующие отметки по химии: 2, 3, 5, 4, 2, 5, 4, 4, 3, 2, 4, 5, 5, 5, 5 Найдите сумму среднего балла и медианы его оценок.

4. Построить полигон выпадения осадков /мм/ за год в Чистополе.

Месяц	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь
Кол-во осадков /мм/	85	65	52	57	76	106	106	146	143	105	76	88

5. Построить круговую диаграмму “Нормы питания мальчиков 11-13 лет”. Мальчики 11-13 лет должны получать в день 120г белков, 120г жиров, 460г углеводов.