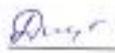


Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа №5 им. А.Н. Лавкова» города Сорочинска
Оренбургской области

РАССМОТРЕНО

на заседании ШМО

 /И.А. Доманова/

Протокол № 1

от «__»__ 2022г.

СОГЛАСОВАНО

Зам. директора по УВР

 /О.А. Фетисова /

« 31 » 09 2022г.

Рабочая программа
среднего общего образования
по математике

за курс 10-11 класса:

Срок реализации 2 года

г. Сорочинск

2022 год

Пояснительная записка

Пояснительная записка

Рабочая программа по математике для 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

1. Закона РФ «Об образовании в Российской Федерации» № 273-ФЗ от 29 декабря 2012 года;
2. Федерального государственного образовательного стандарта основного общего образования (утвержден приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 31.12.2015г. № 1576);
3. Примерной образовательной программы основного общего образования, одобренной решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 8 апреля 2015 г. № 1/15)
 - При разработке учитывались рекомендации авторской программы: Алгебра и начала анализа Сборник рабочих программ Математика 5-6 классы. Алгебра 7-9 классы. Алгебра и начала математического анализа 10-11 классы / авт.-сост. И.И.Зубарева, А.Г.Мордкович. – 3-е изд., стер. – М. : Мнемозина, 2011. – 63 с. ISBN 978-5-346-01611-3
Геометрия. Сборник рабочих программ. 10-11 классы: учеб.пособие для общеобразовательных организаций базовый и углубленный уровни / [сост. Т.А.Бурмистрова]. – 3-е изд., дополненное. - М.: Просвещение, 2019
4. Рекомендуемый список учебной литературы:
 - Алгебра и начала математического анализа 10 класс, учебник для общеобразовательных организаций 3 –е издание Москва «Мнемозина», 2015 г
 - Алгебра и начала математического анализа 11 класс, учебник для общеобразовательных организаций 3 –е издание Москва «Мнемозина», 2015 г
 - Геометрия: Учеб. Для 10-11 кл. сред. шк / Л.С. Атанасян и др – М: «Просвещение», 2020

Место предмета в учебном плане

Базисный учебный (образовательный) план на изучение:

- алгебры в основной школе отводит 4 учебных часа в неделю в течение каждого года, всего 136 часов в год обучения. Весь курс 10-11 составляет 272 урока.

- геометрии в основной школе отводит 2 учебных часа в неделю в течение каждого года, всего 68 часов в год обучения. Весь курс 10-11 составляет 136 уроков.

Математика	10 класс	11 класс
Количество часов в учебном году:		
Алгебра и начала анализа	136 часов	136 часов
геометрия	68 часов	68 часов
Количество часов в неделю:		
Алгебра и начала анализа	4 часа	4 часа
геометрия	2 часа	2 часа
Контрольные работы:		
Алгебра и начала анализа	8	8
геометрия	4	3
Зачеты:		
Алгебра и начала анализа	-	-
геометрия	3	4

Учебно – методический комплект:

1. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 10класс. Учебник - М.: Мнемозина 2015 г.;
2. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 11класс. Учебник - М.: Мнемозина 2015 г.;
3. А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, А. Р. Рязановский, П. В. Семенов Алгебра и начала анализа 10 класс. Задачник – М: Мнемозина 2015 г.;
4. А. Г. Мордкович, Л. О. Денищева, Т. А. Корешкова, А. Р. Рязановский, П. В. Семенов Алгебра и начала анализа 11 класс. Задачник – М: Мнемозина 2012 г.;
5. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 10 класс. Профильный уровень. Пособие для учителей М.: Мнемозина 2015 г.;
6. А. Г. Мордкович, П. В. Семенов. Алгебра и начала анализа 11 класс. Профильный уровень. Пособие для учителей М.: Мнемозина 2015 г.;
7. В. И. Глизбург Алгебра и начала анализа 10 класс. Контрольные работы. Профильный уровень - М.: Мнемозина 2012 г.;
8. В. И. Глизбург Алгебра и начала анализа 11 класс. Контрольные работы. Профильный уровень - М.: Мнемозина 2012 г.;
9. Л. А. Александрова. Алгебра и начала анализа. Самостоятельные работы- М.: Мнемозина 2012 г.
10. М. И.Шабунин др. Алгебра начала анализа: Дидактические материалы для 10 – 11 кл. – М.: Мнемозина, 2000
11. Денищева Л.О. Корешкова Т.А. Алгебра и начала анализа. 10 –11 класс.: Тематические тесты и зачеты для общеобразовательных учреждений. Под ред. А.Г. Мордковича.- М.: Мнемозина, 2012
12. Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б.Кадомцев и др. – Геометрия: 10–11 классы. Базовый и профильный уровни.
13. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И.Юдина. Геометрия: Рабочая тетрадь. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
14. Л.С.Атанасян, В.Ф.Бутузов, Ю.А. Глазков, И.И.Юдина. Геометрия. Рабочая тетрадь. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
15. Б.Г.Зив. Геометрия. Дидактические материалы. 10 класс. Базовый и профильный уровни.
16. Б.Г.Зив. Геометрия. Дидактические материалы. 11 класс. Базовый и профильный уровни.
17. В.Н. Литвиненко, О.А. Батугина. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 10 класс.
18. В.Н. Литвиненко. Геометрия. Готовимся к ЕГЭ. 11 класс.
19. С.М. Саакян, В.Ф.Бутузов. Изучение геометрии в 10-11классах.

Интернет-ресурсы:

1. www.edu.ru (сайт МОиН РФ).
2. www.school.edu.ru (Российский общеобразовательный портал).
3. www.pedsovet.org (Всероссийский Интернет-педсовет)
4. www.fipi.ru (сайт Федерального института педагогических измерений).
5. www.math.ru (Интернет-поддержка учителей математики).
6. www.mcsme.ru (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
7. www.it-n.ru (сеть творческих учителей)
8. www.som.fsio.ru (сетевое объединение методистов)
9. [http:// mat.1september.ru](http://mat.1september.ru) (сайт газеты «Математика»)
10. <http:// festival.1september.ru> (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»)).
11. www.eidos.ru/gournal/content.htm (Интернет - журнал «Эйдос»).
12. www.exponenta.ru (образовательный математический сайт).
13. kvant.mcsme.ru (электронная версия журнала «Квант»).
14. www.math.ru/lib (электронная математическая библиотека).

15. <http://school.collection.informika.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).

16. www.kokch.kts.ru (on-line тестирование 5-11 классы).

17. <http://teacher.fio.ru> (педагогическая мастерская, уроки в Интернете и другое).

18. www.uic.ssu.samara.ru (путеводитель «В мире науки» для школьников).

Планируемые результаты освоения учебного предмета

Основная образовательная программа среднего общего образования разработана на основе ФГОС СОО, Конституции Российской Федерации, Конвенции ООН о правах ребенка, учитывает региональные, национальные и этнокультурные потребности народов Российской Федерации, обеспечивает достижение обучающимися образовательных результатов в соответствии с требованиями, установленными ФГОС СОО, определяет цели, задачи, планируемые результаты, содержание и организацию образовательной деятельности на уровне среднего общего образования.

Планируемые личностные результаты освоения

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

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

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

- ✓ российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности российского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;
- ✓ уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);
- ✓ формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;
- ✓ воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

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

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

Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:

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

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

- ✓ мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;
- ✓ готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- ✓ экологическая культура, бережное 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 обязанностей.

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

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

Планируемые метапредметные результаты освоения

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- ✓ самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;
- ✓ оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

- ✓ ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- ✓ оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;
- ✓ выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- ✓ организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- ✓ сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

Планируемые предметные результаты освоения

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Раздел	Базовый уровень		Углубленный уровень	
	«Проблемно-функциональные результаты»		«Системно-теоретические результаты»	
	I. Выпускник	III. Выпускник получит	II. Выпускник	IV. Выпускник

	научится	возможность научиться	научится	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	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики</i>	Для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики	<i>Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук</i>
Требования к результатам				
Элементы теории множеств и математической логики	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне¹ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал; – оперировать на базовом уровне понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой; 	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать³ понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение, объединение и разность множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости; – задавать множества перечислением и характеристическим свойством; 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – оперировать понятием определения, основными видами определений, основными видами теорем; – понимать суть косвенного доказательства; – оперировать понятиями счетного и несчетного множества; – применять метод математической индукции для проведения рассуждений и доказательства и при решении задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении</i></p>

¹ Здесь и далее: распознавать конкретные примеры общих понятий по характерным признакам, выполнять действия в соответствии с определением и простейшими свойствами понятий, конкретизировать примерами общие понятия.

² Здесь и далее; знать определение понятия, уметь пояснять его смысл, уметь использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, решении задач.

³ Здесь и далее: знать определение понятия, знать и уметь обосновывать свойства (признаки, если они есть) понятия, характеризовать связи с другими понятиями, представляя одно понятие как часть целостного комплекса, использовать понятие и его свойства при проведении рассуждений, доказательства, решении задач.

	<ul style="list-style-type: none"> – строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями; – распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контрпримеров. <p style="text-align: center;"><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений; – проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни 	<p style="text-align: center;"><i>числовой прямой и на координатной плоскости;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.</i> <p style="text-align: center;"><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> 	<ul style="list-style-type: none"> – оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контрпример; – проверять принадлежность элемента множеству; – находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости; – проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений <p style="text-align: center;"><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений; – проводить доказательные рассуждения 	<p style="text-align: center;"><i>других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов</i>
--	--	--	--	--

			в ситуациях повседневной жизни, при решении задач из других предметов	
Числа и выражения	<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 	<ul style="list-style-type: none"> – 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; – приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости; – оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π; – выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства; – находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства; – пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах; – проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел; – понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел; – переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую; 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – свободно оперировать числовыми множествами при решении задач; – понимать причины и основные идеи расширения числовых множеств; – владеть основными понятиями теории делимости при решении стандартных задач – иметь базовые представления о множестве комплексных чисел; – свободно выполнять тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных выражений; – владеть формулой бинома Ньютона; – применять при решении задач теорему о линейном представлении НОД; – применять при решении задач Китайскую теорему об

	<p>рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;</p> <ul style="list-style-type: none"> – изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа; – изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни натуральной степени из чисел, логарифмы чисел в простых случаях; – выполнять несложные преобразования целых и дробно-рациональных буквенных выражений; – выражать в простейших случаях из равенства одну переменную через другие; – вычислять в простых случаях значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования; – изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах; – 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"> – выполнять вычисления при 	<p><i>включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;</i> – <i>изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;</i> – <i>использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;</i> – <i>выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.</i> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;</i> – <i>оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – доказывать и использовать признаки делимости суммы и произведения при выполнении вычислений и решении задач; – выполнять округление рациональных и иррациональных чисел с заданной точностью; – сравнивать действительные числа разными способами; – упорядочивать числа, записанные в виде обыкновенной и десятичной дроби, числа, записанные с использованием арифметического квадратного корня, корней степени больше 2; – находить НОД и НОК разными способами и использовать их при решении задач; – выполнять вычисления и преобразования выражений, содержащих действительные числа, в том числе корни натуральных степеней; – выполнять стандартные 	<p><i>остатках;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <i>применять при решении задач Малую теорему Ферма;</i> – <i>уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;</i> – <i>применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей, функцию Эйлера;</i> – <i>применять при решении задач цепные дроби;</i> – <i>применять при решении задач многочлены с действительными и целыми коэффициентами;</i> – <i>владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач Основную теорему алгебры;</i> – <i>применять при решении задач простейшие функции комплексной переменной как геометрические преобразова</i>
--	---	---	---	---

	<p>решении задач практического характера;</p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять практические расчеты с использованием при необходимости справочных материалов и вычислительных устройств; – соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями; – использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни 		<p>тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы сравнений; – записывать, сравнивать, округлять числовые данные реальных величин с использованием разных систем измерения; – составлять и оценивать разными способами числовые выражения при решении практических задач и задач из других учебных предметов 	<i>ния</i>
Уравнения и неравенства	<ul style="list-style-type: none"> – Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения; – решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения,</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно определять тип и выбирать метод решения</i>

	<p>простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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); – 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"> – составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач 	<p><i>неравенства и их системы;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных; – использовать метод интервалов для решения неравенств; – использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств; – изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств; – 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> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов; – 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 прикладной задачи 	<p>являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные; – овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартным и методами их решений и применять их при решении задач; – применять теорему Безу к решению уравнений; – применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй; – понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных 	<p><i>показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – свободно решать системы линейных уравнений; – решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами; – применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли; – иметь представление о неравенствах между средними степенными
--	---	---	---	--

			<p>преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;</p> <ul style="list-style-type: none">– владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;– использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения;– решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;– владеть разными методами доказательства неравенств;– решать уравнения в целых числах;– изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;– свободно использовать	
--	--	--	---	--

			<p>тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов; – выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов; – составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов; – составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты; – использовать программные средства 	
--	--	--	---	--

			при решении отдельных классов уравнений и неравенств	
Функции	<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, периодическая функция, период; – 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, тригонометрических функций; – соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, 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; – оперировать понятиями: прямая и обратная пропорциональность, линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции; – определять значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; – строить графики изученных функций; – описывать по графику и в простейших случаях по формуле поведение и свойства функций, находить по графику функции наибольшие и наименьшие значения; – строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания/убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.); 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть 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; уметь применять эти понятия при решении задач; – владеть понятием степенная функция; строить ее график и уметь применять свойства степенной функции при решении задач; – владеть понятиями показательная 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II; – владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач; – применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков

	<p>пропорционально сти, 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <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"> – <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 и т.п.);</i> – <i>интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;</i> – <i>определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)</i> 	<p>я функция, экспонента; строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием логарифмическая функция; строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; – владеть понятиями тригонометрические функции; строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении задач; – владеть понятием обратная функция; применять это понятие при решении задач; – применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность; – применять при решении задач преобразования графиков функций; – владеть 	
--	---	---	---	--

			<p>понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;</p> <p>– применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <p>– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);</p> <p>– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;.</p> <p>– определять по графикам простейшие характеристики периодическ</p>	
--	--	--	---	--

			их процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)	
Элементы математического анализа	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции; – 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 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;</i> – <i>вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;</i> – <i>вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;</i> – <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"> – <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> – <i>интерпретировать полученные результаты</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятием бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и уметь применять его при решении задач; – применять для решения задач теорию пределов; – владеть понятиями бесконечно большие и бесконечно малые числовые последовательности и уметь сравнивать бесконечно большие и бесконечно малые последовательности; – владеть понятиями: производная функции в точке, производная функции; – вычислять производные элементарных функций и их комбинаций; – исследовать функции на монотонность и экстремумы; – строить графики и применять к решению задач, в том 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>свободно владеть стандартным аппаратом математического анализа для вычисления производных функции одной переменной;</i> – <i>свободно применять аппарат математического анализа для исследования функций и построения графиков, в том числе исследования на выпуклость;</i> – <i>оперировать понятием первообразной функции для решения задач;</i> – <i>овладеть основными сведениями об интеграле Ньютона–Лейбница и его простейших применениях;</i> – <i>оперировать в стандартных ситуациях производными высших порядков;</i> – <i>уметь применять при решении</i>

	<p>графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.);</p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса 		<p>числе с параметром;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием касательная к графику функции и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями первообразная функция, определенный интеграл; – применять теорему Ньютона–Лейбница и ее следствия для решения задач. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать прикладные задачи из биологии, физики, химии, экономики и других предметов, связанные с исследованием характеристик процессов; – интерпретировать полученные результаты 	<p><i>задача свойства непрерывных функций;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь применять при решении задач теоремы Вейерштрасса; – уметь выполнять приближенные вычисления (методы решения уравнений, вычисления определенного интеграла); – уметь применять приложение производной и определенного интеграла к решению задач естественных наук; – владеть понятиями вторая производная, выпуклость графика функции и уметь исследовать функцию на выпуклость
<p>Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения; – оперировать на 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</i> – <i>иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</i> – <i>иметь представление о нормальном</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее; 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>иметь представление о центральной предельной теореме;</i> – <i>иметь представление о выборочном</i>

	<p>базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновозможным и элементарными событиями;</p> <p>– вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.</p> <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <p>– оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;</p> <p>– читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков</p>	<p><i>распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;</i></p> <p>– <i>понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;</i></p> <p>– <i>иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;</i></p> <p>– <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>– <i>вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;</i></p> <p>– <i>выбирать подходящие методы представления и обработки данных;</i></p> <p>– <i>уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях</i></p>	<p>– оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;</p> <p>– владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;</p> <p>– иметь представление об основах теории вероятностей;</p> <p>– иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;</p> <p>– иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;</p> <p>– иметь представление о совместных распределениях случайных величин;</p> <p>– понимать суть закона больших чисел и</p>	<p><i>коэффициенте корреляции и линейной регрессии;</i></p> <p>– <i>иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистическом критерии и ее уровне значимости;</i></p> <p>– <i>иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;</i></p> <p>– <i>иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;</i></p> <p>– <i>владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;</i></p> <p>– <i>владеть понятием связности и уметь применять компоненты связности</i></p>
--	---	---	--	---

			<p>выборочного метода измерения вероятностей;</p> <ul style="list-style-type: none"> – иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин; – иметь представление о корреляции случайных величин. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни; – выбирать методы подходящего представления и обработки данных 	<p><i>при решении задач;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; – иметь представление об эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути; – владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач; – уметь применять метод математической индукции; – уметь применять принцип Дирихле при решении задач
Текстовые задачи	<ul style="list-style-type: none"> – Решать несложные текстовые задачи разных типов; – анализировать условие задачи, при необходимости строить для ее решения математическую модель; – понимать и использовать для решения задачи информацию, представленную в виде текстовой и символической записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать задачи разных типов, в том числе задачи повышенной трудности; – выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения; – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата; – анализировать и интерпретировать 	<ul style="list-style-type: none"> – Решать разные задачи повышенной трудности; – анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы; – строить модель решения задачи, проводить доказательные 	<ul style="list-style-type: none"> – Достижение результатов раздела II

	<p>рисунков;</p> <ul style="list-style-type: none"> – действовать по алгоритму, содержащемуся в условии задачи; – использовать логические рассуждения при решении задачи; – работать с избыточными условиями, выбирая из всей информации, данные, необходимые для решения задачи; – осуществлять несложный перебор возможных решений, выбирая из них оптимальное по критериям, сформулированным в условии; – анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – решать задачи на расчет стоимости покупок, услуг, поездок и т.п.; – решать несложные задачи, связанные с долевым участием во владении фирмой, предприятием, недвижимостью; – решать задачи на простые проценты (системы скидок, комиссии) и на вычисление сложных процентов в различных схемах вкладов, кредитов и ипотек; – решать практические задачи, требующие использования отрицательных чисел: на определение 	<p><i>результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – <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>ые рассуждения при решении задачи;</p> <ul style="list-style-type: none"> – решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального о результата; анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту; – переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – решать практические задачи и задачи из других предметов 	
--	---	---	---	--

	<p>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.;</p> <ul style="list-style-type: none"> – 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"> – решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни 			
Геометрия	<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, 	<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 вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;</i> – <i>извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических</i> 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений; – самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Иметь представление об аксиоматическом методе;</i> – <i>владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;</i> – <i>уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного</i>

	<p>снизу;</p> <ul style="list-style-type: none"> – извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках; – применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур; – 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 	<p><i>фигурах, представленную на чертежах;</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – 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, параллелепеды); – находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул; – вычислять расстояния и углы в пространстве. <p><i>В повседневной жизни и при изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний 	<ul style="list-style-type: none"> – овать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям; – исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах; – решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач; – уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения; – владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепи 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>о угла; владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;</i> – <i>иметь представление о двойственности правильных многогранников;</i> – <i>владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;</i> – <i>иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;</i> – <i>иметь представление о конических сечениях;</i> – <i>иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;</i> – <i>применять при решении задач</i>
--	--	--	---	--

	<p>одинаковой формы различного размера;</p> <p>– оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)</p>		<p>пед, пирамида, тетраэдр;</p> <p>– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;</p> <p>– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;</p> <p>– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;</p> <p>– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;</p> <p>– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;</p> <p>– владеть</p>	<p><i>формулу расстояния от точки до плоскости;</i></p> <p>– <i>владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;</i></p> <p>– <i>иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;</i></p> <p>– <i>применять интеграл для вычисления объемов и поверхности тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;</i></p> <p>– <i>иметь представление о движениях в пространстве:</i></p>
--	---	--	--	---

			<p>понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;</p> <p>– владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;</p>	<p><i>параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представление о площади ортогональной проекции;</i></p> <p>– <i>иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;</i></p> <p>– <i>иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;</i></p> <p>– <i>уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;</i></p> <p>– <i>уметь применять формулы объемов при решении задач</i></p>
--	--	--	--	--

			<ul style="list-style-type: none"> – владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач; – владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках; – владеть понятием площади поверхности многогранников и уметь применять его при решении задач; – владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач; – владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач; – иметь представление о 	
--	--	--	--	--

			<p>вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;</p> <ul style="list-style-type: none"> – владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач; – иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач; – иметь представление о площади сферы и уметь применять его при решении задач; – уметь решать задачи на комбинации многогранников и тел вращения; – иметь представление о подобии в пространстве и уметь решать задачи на отношение объемов и площадей поверхностей и подобных фигур. <p><i>В повседневной жизни и при</i></p>	
--	--	--	---	--

			<p><i>изучении других предметов:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> – составлять с использованием свойств геометрических фигур математические модели для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин, исследовать полученные модели и интерпретировать результат 	
<p>Векторы и координаты в пространстве</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"> – Оперировать понятиями декартовы координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы; – находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам; – задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат; – решать простейшие задачи введением векторного базиса 	<ul style="list-style-type: none"> – Владеть понятиями векторы и их координаты; – уметь выполнять операции над векторами; – использовать скалярное произведение векторов при решении задач; – применять уравнение плоскости, формулу расстояния между точками, уравнение сферы при решении задач; – применять векторы и метод координат в пространстве при решении задач 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;</i> – <i>задавать прямую в пространстве;</i> – <i>находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;</i> – <i>находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат</i>
<p>История математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как 	<ul style="list-style-type: none"> – Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; – понимать роль 	<ul style="list-style-type: none"> – Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки; 	<p><i>Достижение результатов раздела II</i></p>

	<ul style="list-style-type: none"> – науки; – знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей; – понимать роль математики в развитии России 	<p><i>математики в развитии России</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> – понимать роль математики в развитии России 	
<p>Методы математики</p>	<ul style="list-style-type: none"> – Применять известные методы при решении стандартных 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>Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;</i> – <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> 	<ul style="list-style-type: none"> – Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение; – применять основные методы решения математических задач; – на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства; – применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач; – пользоваться прикладными и программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов 	<ul style="list-style-type: none"> – <i>Достижение результатов раздела II;</i> – <i>применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики)</i>

Содержание учебного предмета

В соответствии с принятой Концепцией развития математического образования в Российской Федерации, математическое образование решает, в частности, следующие ключевые задачи:

- «предоставлять каждому обучающемуся возможность достижения уровня математических знаний, необходимого для дальнейшей успешной жизни в обществе»;
- «обеспечивать необходимое стране число выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования в различных направлениях и для практической деятельности, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др.»;
- «в основном общем и среднем общем образовании необходимо предусмотреть подготовку обучающихся в соответствии с их запросами к уровню подготовки в сфере математического образования».

На углубленном уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для успешного продолжения образования по специальностям, связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук.

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия	
10 класс	
Действительные числа	<p>Повторение. Решение задач с использованием свойств чисел и систем счисления, делимости, долей и частей, процентов, модулей чисел. Решение задач с использованием свойств степеней и корней, многочленов, преобразований многочленов и дробно-рациональных выражений. Решение задач с использованием градусной меры угла. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.</p> <p>Множества (числовые, геометрических фигур). Характеристическое свойство, элемент множества, пустое, конечное, бесконечное множество. Способы задания множеств. Подмножество. Отношения принадлежности, включения, равенства. Операции над множествами. Круги Эйлера.</p>

	<p>Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. <i>Алгебра высказываний</i>. Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.</p> <p>Законы логики. <i>Основные логические правила</i>. Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, <i>основных логических правил</i>.</p> <p>Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. <i>Виды доказательств</i>. <i>Математическая индукция</i>. <i>Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному</i>. Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.</p> <p><i>Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q-ичные системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.</i></p>
Числовые функции	<p>Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. <i>Функции «дробная часть числа» $y = \{x\}$ и «целая часть числа» $y = [x]$.</i></p>
Тригонометрические функции	<p>Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$, $y = \sin x$, $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций. Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики.</p>
Тригонометрические уравнения и неравенства	<p>Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.</p>
Преобразования тригонометрических выражений	<p>Радиянная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.</p>
Комплексные числа	<p>Первичные представления о множестве комплексных чисел. <i>Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.</i></p>
Производная.	<p>Понятие предела функции в точке. <i>Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.</i></p> <p>Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. <i>Применение производной в физике.</i> Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.</p> <p>Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.</p> <p>Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и</p>

	<p>наименьшее значение с помощью производной. <i>Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.</i></p>
<p>Геометрические фигуры в пространстве и их взаимное расположение</p>	<p>Повторение. Решение задач с использованием свойств фигур на плоскости. Решение задач на доказательство и построение контрпримеров. Применение простейших логических правил. Решение задач с использованием теорем о треугольниках, соотношений в прямоугольных треугольниках, фактов, связанных с четырехугольниками. Решение задач с использованием фактов, связанных с окружностями. Решение задач на измерения на плоскости, вычисления длин и площадей. <i>Решение задач с помощью векторов и координат.</i></p> <p>Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.</p> <p>Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них. <i>Понятие об аксиоматическом методе.</i></p> <p><i>Теорема Менелая для тетраэдра.</i> Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.</p> <p>Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. <i>Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.</i></p> <p>Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. <i>Геометрические места точек в пространстве.</i></p> <p>Перпендикулярность прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. Теорема о трех перпендикулярах.</p> <p>Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых.</p> <p>Углы в пространстве. Перпендикулярные плоскости. <i>Площадь ортогональной проекции. Перпендикулярное сечение призмы. Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.</i></p>
<p>Многогранники</p>	<p><i>Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра.</i></p> <p><i>Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.</i></p> <p>Виды многогранников. <i>Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.</i></p> <p><i>Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников.</i></p> <p>Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.</p> <p>Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства.</p> <p>Площади поверхностей многогранников.</p>
<p>11 класс</p>	
<p>Многочлены</p>	<p>Многочлены от одной и нескольких переменных. Теорема Безу. Схема Горнера. Симметрические и однородные многочлены. Уравнения высших степеней.</p>

	<p><i>Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов. Теорема Виета. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.</i></p>
<p>Степени и корни. Степенные функции</p>	<p>Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция $y = e^x$. Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.</p>
<p>Показательная и логарифмическая функции</p>	<p>Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.</p>
<p>Интеграл</p>	<p>Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. <i>Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.</i> <i>Методы решения функциональных уравнений и неравенств.</i></p>
<p>Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей</p>	<p>Повторение. Использование таблиц и диаграмм для представления данных. Решение задач на применение описательных характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии и стандартного отклонения. Вычисление частот и вероятностей событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновероятными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли. <i>Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.</i> Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Дискретные случайные величины и распределения. Совместные распределения. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин. Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. <i>Гипергеометрическое распределение и его свойства.</i> Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение. <i>Показательное распределение, его параметры.</i> <i>Распределение Пуассона и его применение.</i> Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). <i>Центральная предельная теорема.</i> <i>Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.</i></p>

	<p>Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. <i>Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.</i></p> <p><i>Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.</i></p> <p><i>Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.</i></p> <p><i>Кодирование. Двоичная запись.</i></p> <p><i>Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.</i></p>
<p>Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств</p>	<p>Метод интервалов для решения неравенств. Преобразования графиков функций: сдвиг, умножение на число, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.</p> <p>Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.</p> <p>Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.</p> <p>Уравнения, системы уравнений с параметром.</p> <p><i>Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов.</i></p> <p><i>Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.</i></p> <p><i>Теоремы о приближении действительных чисел рациональными.</i></p> <p><i>Множества на координатной плоскости.</i></p> <p><i>Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.</i></p>
<p>Тела вращения и площади их поверхностей</p>	<p>Тела вращения: цилиндр, конус, шар и сфера. Сечения цилиндра, конуса и шара. Шаровой сегмент, шаровой слой, шаровой сектор (конус).</p> <p>Усеченная пирамида и усеченный конус.</p> <p><i>Элементы сферической геометрии. Конические сечения.</i></p> <p>Касательные прямые и плоскости. Вписанные и описанные сферы. <i>Касающиеся сферы. Комбинации тел вращения.</i></p>
<p>Объемы тел</p>	<p>Понятие объема. Объемы многогранников. Объемы тел вращения. <i>Аксиомы объема. Вывод формул объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды. Формулы для нахождения объема тетраэдра. Теоремы об отношениях объемов.</i></p> <p><i>Приложения интеграла к вычислению объемов и поверхностей тел вращения. Площадь сферического пояса. Объем шарового слоя. Применение объемов при решении задач.</i></p> <p>Площадь сферы.</p> <p><i>Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.</i></p> <p>Комбинации многогранников и тел вращения.</p> <p>Подобие в пространстве. Отношение объемов и площадей поверхностей подобных фигур.</p>

	<p><i>Движения в пространстве: параллельный перенос, симметрия относительно плоскости, центральная симметрия, поворот относительно прямой.</i></p> <p><i>Преобразование подобия, гомотетия. Решение задач на плоскости с использованием стереометрических методов.</i></p>
Координаты и векторы	<p>Векторы и координаты. Сумма векторов, умножение вектора на число. Угол между векторами. Скалярное произведение.</p> <p>Уравнение плоскости. Формула расстояния между точками. Уравнение сферы. <i>Формула расстояния от точки до плоскости. Способы задания прямой уравнениями.</i></p> <p><i>Решение задач и доказательство теорем с помощью векторов и методом координат. Элементы геометрии масс.</i></p>

Формы организации учебных занятий:

1. уроки;
2. практикумы;
3. самостоятельные работы;
4. контрольные работы.

Основные виды учебной деятельности:

1. По форме организации: участвуют во фронтальной работе, работают в группах, в парах, работают индивидуально.
2. По форме выполнения задания: слушают, пишут, решают устно и письменно, читают, объясняют, наблюдают, строят модель (рисунки, схемы, чертеж, выкладку, математические записи), отвечают, считают, проверяют, комментируют, проговаривают вслух («про себя»), оценивают, дополняют.
3. По характеру познавательной деятельности (активности): действуют по образцу; планируют деятельность; переносят знания, умения в новую ситуацию; ищут другие способы решения; исследуют; моделируют; самостоятельно составляют; решают проблему.
4. По видам мыслительной деятельности: сравнивают, устанавливая различное или общее; анализируют, синтезируют, абстрагируют, конкретизируют, обобщают, доказывают, устанавливают закономерность, рассуждают, делают индуктивный вывод, делают дедуктивный вывод, проводят аналогию, высказывают догадку (допущение, гипотезу), выявляют способ решения (приемы работы), находят причинно-следственные зависимости, классифицируют, систематизируют, структурируют, выявляют существенное; выделяют главное в учебной информации, самостоятельно формулируют правило, закон.
5. По видам учебной деятельности: воспринимают или выделяют учебную цель, задачу; разъясняют, с какой целью на уроке выполнялась определенная практическая деятельность; устанавливают границу между известным и неизвестным; устанавливают несоответствие между условиями новой учебной задачи и известными способами действий; определяют способ выполнения учебного задания; планируют этапы и последовательность выполнения учебного задания; осуществляют самоконтроль своих действий и полученных результатов, соотносят их с образцом (алгоритмом) и устанавливают их соответствие или несоответствие; исправляют ошибки; оценивают отдельные операции и результаты учебной деятельности; дают прогностическую оценку своих возможностей относительно решения поставленной перед ними учебной задачи.

Тематическое планирование

№ п/п	Название раздела, темы	Кол-во часов	Кол-во контрольных работ	Кол-во зачетов
10 класс (136 часов, 4 часа в неделю)				
1.	Повторение материала 7-9 классов	3	-	-
2.	Глава 1. Действительные числа	12	1	-
3.	Глава 2. Числовые функции	10	1	-
4.	Глава 3. Тригонометрические функции	24	1	-
5.	Глава 4. Тригонометрические уравнения.	10	2	-
6.	Глава 5. Преобразование тригонометрических выражений	21	1	-
7.	Глава 6. Комплексные числа	9	1	-
8.	Глава 7. Производная.	29	2	-
9.	Глава 8. Комбинаторика и вероятность.	7	-	-
10.	Обобщающее повторение	11	2	-
Итого:		136	11	
10 класс (68 часов, 2 часа в неделю)				
1.	Глава VIII. Некоторые сведения из планиметрии.	12	-	-
2.	Введение.	3		
3.	Глава I. Параллельность прямых и плоскостей	16	2	1
4.	Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей.	17	1	1
5.	Глава III. Многогранники.	14	1	1
6.	Заключительное повторение курса геометрии 10 класса.	6	-	-
Итого:		68	4	3
11 класс (136 часов, 4 часа в неделю)				
1.	Повторение материала 10 класса	4	-	-
2.	Глава 1. Многочлены	10	1	-
3.	Глава 2. Степени и корни. Степенные функции	24	3	-
4.	Глава 3. Показательные и логарифмические функции	31	4	-
5.	Глава 4. Преобразования и интеграл	9	1	-
6.	Глава 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики	9	-	-
7.	Глава 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств	33	3	-
8.	Обобщающее повторение	16	1	-
Итого:		136	13	-
11 класс (68 часов, 2 часа в неделю)				
1.	Глава VI. Цилиндр, конус и шар.	16	1	1
2.	Глава VII. Объемы тел.	17	1	1
3.	Глава IV. Векторы в пространстве.	6	-	1
4.	Глава V. Метод координат в пространстве. Движения.	15	1	1
5.	Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии.	14		
Итого:		68	3	4

Оценочные и методические материалы.

Оценка контрольных и других письменных работ, обучающихся по геометрии.

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

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

Отметка «4» ставится в следующих случаях:

- работа выполнена полностью, но обоснования шагов решения недостаточны (если умение обосновывать рассуждения не являлось специальным объектом проверки);
- допущены одна ошибка или есть два – три недочёта в выкладках, рисунках, чертежах или графиках (если эти виды работ не являлись специальным объектом проверки).

Отметка «3» ставится, если:

- допущено более двух ошибки или более двух – трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но обучающийся обладает обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

- допущены существенные ошибки, показавшие, что обучающийся не обладает обязательными умениями по данной теме в полной мере.

Оценка устных ответов, обучающихся по геометрии.

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

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником;
- изложил материал грамотным языком, точно используя математическую терминологию и символику, в определенной логической последовательности;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теорию конкретными примерами, применять ее в новой ситуации при выполнении практического задания;
- продемонстрировал знание теории ранее изученных сопутствующих тем, 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 после замечания учителя.

Ответ оценивается **отметкой «4»**, если:

удовлетворяет в основном требованиям на оценку «5», но при этом имеет один из недостатков:

- в изложении допущены небольшие пробелы, не исказившее математическое содержание ответа;
- допущены один – два недочета при освещении основного содержания ответа, исправленные после замечания учителя;
- допущены ошибка или более двух недочетов при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, легко исправленные после замечания учителя.

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно раскрыто содержание материала (содержание изложено фрагментарно, не всегда последовательно), но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для усвоения программного материала

(определены «Требованиями к математической подготовке учащихся» в настоящей программе по математике);

- имелись затруднения или допущены ошибки в определении математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при достаточном знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

• **Календарно-тематическое планирование по математике 10 класс**

№	Тема урока	Количество часов	Дата	
			План	Корректировка
Повторение курса 7-9 класса		3		
Некоторые сведения из планиметрии		2		
1	Линейные уравнения, неравенств и их системы.	1		
2	Квадратные уравнения, неравенств и их системы.	1		
3	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	1		
4	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	1		
5	Решение простейших текстовых задач.	1		
Глава I. Действительные числа		12		
Некоторые сведения из планиметрии		6		
6	§1. Натуральные и целые числа.	1		
7	§1. Натуральные и целые числа.	1		

8	§1. Натуральные и целые числа.	1		
9	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	1		
10	Углы и отрезки, связанные с окружностью.	1		
11	§2. Рациональные числа.	1		
12	§3. Иррациональные числа.	1		
13	§3. Иррациональные числа.	1		
14	§4. Множество действительных чисел.	1		
15	Решение треугольников.	1		
16	Решение треугольников.	1		
17	§5. Модуль действительного числа.	1		
18	§5. Модуль действительного числа.	1		
19	Входное диагностическое тестирование	1		
20	§6. Метод математической индукции.	1		
21	Решение треугольников.	1		
22	Решение треугольников.	1		
23	§6. Метод математической индукции.	1		
Глава II. Числовые функции		10		
Некоторые сведения из планиметрии		4		
24	§7. Определение числовой функции. Способы ее задания.	1		
25	§7. Определение числовой функции. Способы ее задания.	1		
26	§8. Свойства функций.	1		
27	Теоремы Чевы и Менелая.	1		
28	Теоремы Чевы и Менелая.	1		
29	§8. Свойства функций.	1		
30	§8. Свойства функций.	1		
31	§9. Периодические функции.	1		
32	§10. Обратная функция.	1		
33	Эллипс, гипербола и парабола.	1		
34	Эллипс, гипербола и парабола.	1		

35	§10. Обратная функция.	1		
36	<i>Контрольная работа №1 по теме «Числовые функции».</i>	1		
37	<i>Контрольная работа №1 по теме «Числовые функции».</i>	1		
Глава III. Тригонометрические функции		24		
Введение		3		
Параллельность прямых и плоскостей		10		
38	§11. Числовая окружность.	1		
39	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии.	1		
40	Некоторые следствия из аксиом.	1		
41	§11. Числовая окружность.	1		
42	§12. Числовая окружность на координатной плоскости.	1		
43	§12. Числовая окружность на координатной плоскости.	1		
44	§13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1		
45	Некоторые следствия из аксиом.	1		
46	Параллельные прямые в пространстве.	1		
47	§13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1		
48	§13. Синус и косинус. Тангенс и котангенс.	1		
49	§14. Тригонометрические функции числового аргумента.	1		
50	§14. Тригонометрические функции числового аргумента.	1		
51	Параллельность прямой и плоскости.	1		
52	Параллельность прямой и плоскости.	1		
53	§15. Тригонометрические функции углового аргумента.	1		
54	§16. Функция $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики.	1		
55	§16. Функция $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики.	1		
56	§16. Функция $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики.	1		
57	Скрещивающиеся прямые.	1		
58	Углы с сонаправленными сторонами.	1		
59	<i>Контрольная работа №2 по теме: «Тригонометрические функции».</i>	1		
60	§17. Построение графика функции $y = mf(x)$.	1		

61	§17. Построение графика функции $y=mf(x)$.	1		
62	§18. Построение графика функции $y= f(Rx)$.	1		
63	Угол между прямыми.	1		
64	<i>Контрольная работа №3 по теме: «Взаимное расположение прямых в пространстве».</i>	1		
65	§18. Построение графика функции $y= f(Rx)$.	1		
66	§19. График гармонического колебания.	1		
67	§20. Функции $y= tg x, y= ctg x$, их свойства и графики.	1		
68	§20. Функции $y= tg x, y= ctg x$, их свойства и графики.	1		
69	Параллельные плоскости.	1		
70	Свойства параллельных плоскостей.	1		
71	§21. Обратные тригонометрические функции.	1		
72	§21. Обратные тригонометрические функции.	1		
73	§21. Обратные тригонометрические функции.	1		
Глава IV. Тригонометрические уравнения.		10		
Глава I. Параллельность прямых и плоскостей.		6		
74	§22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
75	§22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
76	Тетраэдр.	1		
77	Параллелепипед.	1		
78	§22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
79	§22. Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства.	1		
80	§23. Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
81	Задачи на построение сечений.	1		
82	Задачи на построение сечений.	1		
83	§23. Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
84	§23. Методы решения тригонометрических уравнений.	1		

85	§23. Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
86	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические уравнения».</i>	1		
87	<i>Контрольная работа № 4 по теме «Тригонометрические уравнения» .</i>	1		
88	Контрольная работа за I полугодие	1		
89	<i>Зачет №1</i>	1		
Глава V. Преобразование тригонометрических выражений		21		
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		10		
90	§24. Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1		
91	§24. Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1		
92	§24. Синус и косинус суммы и разности аргументов.	1		
93	Перпендикулярные прямые в пространстве.	1		
94	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	1		
95	§25. Тангенс суммы и разности аргументов	1		
96	§25. Тангенс суммы и разности аргументов	1		
97	§26. Формулы приведения.	1		
98	§26. Формулы приведения.	1		
99	Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости.	1		
100	Признак перпендикулярности прямой и плоскости.	1		
101	§27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1		
102	§27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1		
103	§27. Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени.	1		
104	§28. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение.	1		
105	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости.	1		
106	Расстояние от точки до плоскости.	1		
107	§28. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	1		

108	§28. Преобразование сумм тригонометрических функций в произведение	1		
109	§23. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму.	1		
110	§23. Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму.	1		
111	Расстояние от точки до плоскости.	1		
112	Теорема о трех перпендикулярах.	1		
113	§30. Преобразование выражения $A\sin x + B\cos x$ к виду $C\sin(x+t)$.	1		
114	§31. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1		
115	§31. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1		
116	§31. Методы решения тригонометрических уравнений (продолжение).	1		
117	Теорема о трех перпендикулярах.	1		
118	Угол между прямой и плоскостью.	1		
119	<i>Контрольная работа №5 по теме "Преобразование тригонометрических выражений".</i>	1		
120	<i>Контрольная работа №5 по теме "Преобразование тригонометрических выражений".</i>	1		
Глава VI. Комплексные числа		9		
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		4		
121	§32. Комплексные числа и арифметические операции над ними.	1		
122	§32. Комплексные числа и арифметические операции над ними.	1		
123	Угол между прямой и плоскостью.	1		
124	Двугранный угол. Признак перпендикулярности двух плоскостей.	1		
125	§33. Комплексные числа и координатная плоскость.	1		
126	§34. Тригонометрическая форма записи комплексного числа.	1		
127	§34. Тригонометрическая форма записи комплексного	1		

	числа.			
128	§35. Комплексные числа и квадратные уравнения.	1		
129	Прямоугольный параллелепипед.	1		
130	Прямоугольный параллелепипед.	1		
131	§36. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1		
132	§36. Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа.	1		
133	<i>Контрольная работа №6 по теме «Комплексные числа».</i>	1		
Глава VII. Производная		29		
Глава II. Перпендикулярность прямых и плоскостей		3		
Глава III. Многогранники		13		
134	§37. Числовые последовательности и их свойства.	1		
135	Трёхгранный угол. Многогранный угол.	1		
136	<i>Контрольная работа №7 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей».</i>	1		
137	§37. Числовые последовательности и их свойства.	1		
138	§38. Предел числовой последовательности.	1		
139	§38. Предел числовой последовательности.	1		
140	§39. Предел функции.	1		
141	<i>Зачёт №2</i>	1		
142	Понятие многогранника.	1		
143	§39. Предел функции.	1		
144	§40. Определение производной.	1		
145	§40. Определение производной.	1		
146	§41. Вычисление производных.	1		
147	Геометрическое тело. Теорема Эйлера	1		
148	Призма. Пространственная теорема Пифагора.	1		
149	§41. Вычисление производных.	1		
150	§41. Вычисление производных.	1		
151	§42. Дифференцирование обратной функции.	1		

152	§42. Дифференцирование обратной функции.	1		
153	Пирамида.	1		
154	Правильная пирамида.	1		
155	§43. Уравнение касательной к графику функции.	1		
156	§43. Уравнение касательной к графику функции.	1		
157	§43. Уравнение касательной к графику функции.	1		
158	Контрольная работа №8 по теме «Определение производной и ее вычисления».	1		
159	Контрольная работа №8 по теме «Определение производной и ее вычисления».	1		
160	Правильная пирамида.			
161	Усеченная пирамида	1		
162	§44. Применение производной для исследования функций.	1		
163	§44. Применение производной для исследования функций.	1		
164	§44. Применение производной для исследования функций.	1		
165	Симметрия в пространстве.	1		
166	Понятие правильного многогранника.			
167	§45. Построение графиков функций.	1		
168	§45. Построение графиков функции.	1		
169	§46. Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1		
170	§46. Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1		
171	Понятие правильного многогранника.	1		
172	Элементы симметрии правильных многогранников.	1		
173	§46. Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1		
174	§46. Применение производной для отыскания наибольших величин и наименьших значений.	1		
175	Контрольная работа №9 по теме «Применение производной».	1		
176	Контрольная работа №9 по теме «Применение	1		

	<i>производной».</i>			
177	Элементы симметрии правильных многогранников.	1		
178	<i>Контрольная работа №10 по теме «Многогранники».</i>	1		
Глава VIII. Комбинаторика и вероятность.		7		
<i>Заключительное повторение курса геометрии 10 класс.</i>		<i>7</i>		
179	§47. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1		
180	§47. Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1		
181	§48. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1		
182	§48. Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1		
183	<i>Зачёт №3</i>	1		
184	<i>Параллельность прямых и плоскостей.</i>	1		
185	§49. Случайные события и вероятности.	1		
186	§49. Случайные события и вероятности.	1		
187	§49. Случайные события и вероятности.	1		
Обобщающее повторение		11		
188	Преобразование тригонометрических выражений.	1		
189	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</i>	1		
190	<i>Перпендикулярность прямых и плоскостей.</i>	1		
191	Контрольная работа за год	1		
192	Преобразование тригонометрических выражений.	1		
193	Решение тригонометрических уравнений.	1		
194	Решение тригонометрических уравнений.	1		
195	<i>Многогранники.</i>	1		
196	<i>Многогранники.</i>	1		
197	Решение тригонометрических уравнений.	1		
198	Решение тригонометрических уравнений.			
199	<i>Промежуточная аттестация за год.</i>	1		

200	Применение производной к исследованию функции, построению ее графика, отыскание наибольших и наименьших значений величин.	1		
201	Многогранники.	1		
202	Многогранники.	1		
203	Применение производной к исследованию функции, построению ее графика, отыскание наибольших и наименьших значений величин .	1		
204	Применение производной к исследованию функции, построению ее графика, отыскание наибольших и наименьших значений величин.	1		



• **Календарно-тематическое планирование по математике 11 класс**

№	Тема урока	Количество часов	Дата	
			План	Корректировка
Повторение курса 10 класса		4		
Глава VI. Цилиндр, конус и шар		2		
1	Преобразование тригонометрических выражений.	1		
2	Преобразование тригонометрических выражений.	1		
3	Понятие цилиндра.	1		
4	Площадь поверхности цилиндра.	1		
5	Определение производной и ее вычисления.	1		
6	Определение производной и ее вычисления.	1		
Глава I. Многочлены		10		
Глава VI. Цилиндр, конус и шар		6		
7	§1. Многочлены от одной переменной.	1		
8	§1. Многочлены от одной переменной.	1		
9	Площадь поверхности цилиндра.	1		
10	Понятие конуса.	1		
11	§1. Многочлены от одной переменной.	1		

12	§2.Многочлены от нескольких переменных.	1		
13	§2.Многочлены от нескольких переменных.	1		
14	§2.Многочлены от нескольких переменных.	1		
15	Площадь поверхности конуса.	1		
16	Площадь поверхности конуса.	1		
17	§3.Уравнения высших степеней.	1		
18	Входная мониторинговая работа	1		
19	§3.Уравнения высших степеней.	1		
20	Контрольная работа №1 по теме: « Многочлены».	1		
21	Усечённый конус.	1		
22	Сфера и шар.	1		
Глава II. Степени и корни. Степенная функция		16		
Глава VI. Цилиндр, конус и шар		8		
23	§4. Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1		
24	§4. Понятие корня n-й степени из действительного числа.	1		
25	§5. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	1		
26	§5. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	1		
27	Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере.	1		
28	Взаимное расположение сферы и прямой. Площадь сферы.	1		
29	§5. Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	1		
30	§6. Свойства корня n-й степени.	1		
31	§6. Свойства корня n-й степени.	1		
32	§6. Свойства корня n-й степени.	1		
33	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	1		
34	Сфера, вписанная в коническую поверхность.	1		
35	§7. Преобразование выражений содержащих радикалы.	1		
36	§7. Преобразование выражений содержащих радикалы.	1		
37	§7. Преобразование выражений содержащих радикалы.	1		

38	§7. Преобразование выражений содержащих радикалы.	1		
39	Сечения цилиндрической поверхности.	1		
40	Сечения конической поверхности.	1		
41	<i>Контрольная работа №2 по теме: «Степени и корни».</i>	1		
42	<i>Контрольная работа №2 по теме: «Степени и корни».</i>	1		
43	§8. Понятие степени с любым рациональным показателем.	1		
44	§8. Понятие степени с любым рациональным показателем.	1		
45	<i>Контрольная работа №3 по теме: «Цилиндр, конус и шар».</i>	1		
46	<i>Зачёт № 4.</i>	1		
Глава II. Степени и корни. Степенная функция		8		
Глава VII. Объёмы тел		2		
47	§8. Понятие степени с любым рациональным показателем.	1		
48	§9. Степенные функции, их свойства и графики.	1		
49	§9. Степенные функции, их свойства и графики.	1		
50	§9. Степенные функции, их свойства и графики.	1		
51	Понятие объёма	1		
52	Объём прямоугольно параллелепипеда	1		
53	§9. Степенные функции, их свойства и графики.	1		
54	§10. Извлечение корней из комплексных чисел.	1		
55	§10. Извлечение корней из комплексных чисел.	1		
56	<i>Контрольная работа №4 по теме: «Степенные функции».</i>	1		
Глава III. Показательная и логарифмическая функции		28		
Глава VII. Объёмы тел		15		
57	Объём прямой призмы	1		
58	Объём цилиндра	1		
59	§11. Показательная функция, ее свойства и график.	1		
60	§11. Показательная функция, ее свойства и график.	1		
61	§11. Показательная функция, ее свойства и график.	1		

62	§12. Показательные уравнения.	1		
63	Объём цилиндра.	1		
64	Вычисление объёмов тел с помощью интеграла.	1		
65	§12. Показательные уравнения.	1		
66	§12. Показательные уравнения.	1		
67	§13. Показательные неравенства.	1		
68	§13. Показательные неравенства.	1		
69	Объём наклонной призмы.	1		
70	Объём пирамиды.	1		
71	§14. Понятие логарифма.	1		
72	§14. Понятие логарифма.	1		
73	Мониторинговая работа за 1 полугодие(профильный уровень)	1	25.11.23	
74	§15. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		
75	Объём пирамиды.	1		
76	Объём конуса.	1		
77	§15. Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		
78	Контрольная работа № 5 по теме: «Показательная и логарифмическая функции».	1		
79	Контрольная работа № 5 по теме: «Показательная и логарифмическая функции».	1		
80	§16. Свойства логарифмов.	1		
81	Объём шара.	1		
82	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		
83	§16. Свойства логарифмов.	1		
84	§16. Свойства логарифмов.	1		
85	§16. Свойства логарифмов.	1		
86	§17. Логарифмические уравнения.	1		
87	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.	1		

88	Площадь сферы.	1		
89	§17. Логарифмические уравнения.	1		
90	§17. Логарифмические уравнения.	1		
91	§17. Логарифмические уравнения.	1		
92	§18. Логарифмические неравенства.	1		
93	Площадь сферы.	1		
94	<i>Контрольная работа № 6 по теме: «Объёмы тел».</i>	1		
95	<i>Мониторинговая работа за 1 полугодие(базовый уровень)</i>	1		
96	§18. Логарифмические неравенства.	1		
97	§19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1		
98	§19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1		
99	<i>Зачёт № 5.</i>	1		
Глава III. Показательная и логарифмическая функции		3		
Глава VII. Векторы в пространстве		1		
100	Понятие вектора. Равенство векторов.	1		
101	§19. Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	1		
102	<i>Контрольная работа № 7 по теме: «Показательная и логарифмическая функции».</i>	1		
103	<i>Контрольная работа № 7 по теме: «Показательная и логарифмическая функции».</i>	1		
Глава IV. Первообразная и интеграл		9		
Глава VII. Векторы в пространстве		4		
104	§20. Первообразная и неопределенный интеграл.	1		
105	Сложение и вычитание векторов. Сумма нескольких векторов	1		
106	Умножение вектора на число	1		
107	§20. Первообразная и неопределенный интеграл.	1		
108	§20. Первообразная и неопределенный интеграл.	1		

109	§21. Определенный интеграл.	1		
110	§21. Определенный интеграл.	1		
111	Компланарные векторы. Правило параллелепипеда.	1		
112	Разложение вектора по трём некопланарным векторам.	1		
113	§21. Определенный интеграл.	1		
114	§21. Определенный интеграл.	1		
115	§21. Определенный интеграл.	1		
116	<i>Контрольная работа № 8 по теме: « Первообразная и интеграл»</i>	1		
Глава V. Элементы теории вероятности и математической статистики		9		
Глава VII. Векторы в пространстве		1		
Глава VIII. Метод координат в пространстве. Движения		5		
117	<i>Зачёт № 6.</i>	1		
118	Прямоугольная система координат в пространстве. Координаты вектора.	1		
119	§22. Вероятность и геометрия.	1		
120	§22. Вероятность и геометрия.	1		
121	§23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1		
122	§23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1		
123	Связь между координатами векторов и координатами точек.	1		
124	Простейшие задачи в координатах.	1		
125	§23. Независимые повторения испытаний с двумя исходами.	1		
126	§24. Статистические методы обработки информации.	1		
127	§24. Статистические методы обработки информации.	1		
128	§25. Гауссова кривая. Закон больших чисел.	1		
129	Уравнение сферы.	1		
130	Угол между векторами.	1		
131	§25. Гауссова кривая. Закон больших чисел.	1		

Глава VI. Уравнения и неравенства		19		
Системы уравнений и неравенств				
Глава VIII. Метод координат в пространстве. Движения		10		
132	§26. Равносильность уравнений.	1		
133	§26. Равносильность уравнений.	1		
134	§26. Равносильность уравнений.	1		
135	Скалярное произведение векторов.	1		
136	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		
137	§26. Равносильность уравнений.	1		
138	§27. Общие методы решения уравнений.	1		
139	§27. Общие методы решения уравнений.	1		
140	§27. Общие методы решения уравнений.	1		
141	Вычисление углов между прямыми и плоскостями.	1		
142	Уравнение плоскости.	1		
143	§28. Равносильность неравенств.	1		
144	§28. Равносильность неравенств.	1		
145	§28. Равносильность неравенств.	1		
146	§29. Уравнения и неравенства с модулями.	1		
147	Уравнение плоскости.	1		
148	Центральная, осевая, зеркальная симметрия.	1		
149	§29. Уравнения и неравенства с модулями.	1		
150	§29. Уравнения и неравенства с модулями.	1		
151	<i>Контрольная работа №9 по теме «Уравнения и неравенства».</i>	1		
152	<i>Контрольная работа №9 по теме «Уравнения и неравенства».</i>	1		
153	Преобразование подобия.	1		
154	Параллельный перенос.	1		
155	<i>Пробный экзамен в форме ЕГЭ</i>	1		
156	§30. Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1		

157	§30. Уравнения и неравенства со знаком радикала.	1		
158	§31. Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1		
159	<i>Контрольная работа № 10 по теме: «Метод координат в пространстве. Движение».</i>	1		
160	<i>Зачёт № 7</i>	1		
161	§31. Уравнения и неравенства с двумя переменными.	1		
Глава VI. Уравнения и неравенства.		14		
Системы уравнений и неравенств		14		
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии				
162	§32. Доказательство неравенств.	1		
163	§32. Доказательство неравенств.	1		
164	§32. Доказательство неравенств.	1		
165	<i>Цилиндр, конус и шар.</i>	1		
166	<i>Цилиндр, конус и шар.</i>	1		
167	§33. Системы уравнений.			
168	§33. Системы уравнений.	1		
169	§33. Системы уравнений.	1		
170	§33. Системы уравнений.	1		
171	<i>Цилиндр, конус и шар.</i>	1		
172	<i>Цилиндр, конус и шар.</i>	1		
173	<i>Контрольная работа № 8 по теме: «Системы уравнений и неравенств».</i>	1		
174	<i>Контрольная работа № 8 по теме: «Системы уравнений и неравенств».</i>	1		
175	§34. Задачи с параметрами.	1		
176	§34. Задачи с параметрами.	1		
177	<i>Объёмы тел.</i>	1		
178	<i>Объёмы тел.</i>	1		
179	§34. Задачи с параметрами.	1		
180	§34. Задачи с параметрами.	1		

Обобщающее повторение		16		
181	Многочлены от одной переменной.	1		
182	Уравнения высших степеней.	1		
183	Объёмы тел.	1		
184	Объёмы тел.	1		
185	Степени и корни. Степенная функция.	1		
186	Степени и корни. Степенная функция.	1		
187	Показательная функция, ее свойства и график.	1		
188	Показательная функция, ее свойства и график.	1		
189	Векторы в пространстве.	1		
190	Векторы в пространстве.	1		
191	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		
192	Логарифмическая функция, ее свойства и график.	1		
193	Уравнения и неравенства.	1		
194	Уравнения и неравенства.	1		
195	Метод координат в пространстве.	1		
196	Метод координат в пространстве.	1		
197	Уравнения и неравенства.	1		
198	Уравнения и неравенства.	1		
199	Промежуточная аттестация. Итоговая работа за год.	1		
200	Системы уравнений и неравенств.	1		
201	Метод координат в пространстве.	1		
202	Метод координат в пространстве.	1		
203	Системы уравнений и неравенств.	1		
204	Системы уравнений и неравенств.	1		

•

•
•
•
•
•
•
•

