

государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа
имени полного кавалера ордена Славы Александра Михайловича Шулайкина
с. Старый Аманак
муниципального района Похвистневский Самарской области

Рассмотрена на
заседании ШМО

В. В. Зирданьева

Протокол № 1 от
«28» августа 2022г.

Проверена

заместителем директора по УР
на реализацию стандарта в
полном объеме

А.И.И. /Г.А. Смородинова/

«29» 08 2022г.

Утверждена директором
школы

_____ /Н.М. Дурнова/

Приказ № 130 от
«30» 08 2022г.

Рабочая программа

по математике 10-11 класс
предмет, класс и т.п.

Автор - составитель рабочей программы:

Кирдяшева Валентина Александровна, первая категория
Ф.И.О., категория

2022 - 2023 учебный год

Пояснительная записка

к рабочей программе по математике для 10-11 классов

Рабочая программа по предмету «Математика» (углублённый уровень) для 10-11 классов составлена на основе следующих нормативно-правовых документов:

- Федерального закона от 29.12.2012 года № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утверждённого приказом Минобрнауки России от 17.05.2012 г. № 413 (ред. от 29.06.2017 г.);
- Примерной основной образовательной программы среднего общего образования (ред. от 12.05.2016 г.) – одобрена и размещена на сайте fgosreestr.ru
- Основной образовательной программы среднего общего образования ГБОУ СОШ им. А.М. Шулайкина с. Старый Аманак (утверждена приказом директора от 30.08.2019 № 128-од)
- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Рабочая программа курса алгебры и начал математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углублённый уровни). Методическое пособие. Издательство: Мнемозина, 2017г.
- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Рабочая программа курса алгебры и начал математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс (базовый и углублённый уровни). Методическое пособие. Издательство: Мнемозина, 2017 г.
- Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы. Базовый и углубл. уровни: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / сост. Т. А. Бурмирова. — М.: Просвещение, 2020г.

Общая характеристика учебного предмета

Цель освоения программы углубленного уровня: обеспечение возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики, а так же освоение предмета на высоком уровне для серьёзного изучения математики в вузе и обретение практических умений и навыков математического характера, необходимых для успешной профессиональной деятельности.

Принципы и подходы к формированию основной образовательной программы.

В основе ФГОС СОО лежит системно-деятельностный подход, который обеспечивает:

- ♣ формирование готовности к саморазвитию и непрерывному образованию;
 - ♣ проектирование и конструирование социальной среды развития обучающихся в системе образования;
 - ♣ активную учебно-познавательную деятельность обучающихся;
 - ♣ построение образовательной деятельности с учетом индивидуальных возрастных, психологических и физиологических особенностей обучающихся.
- Данная рабочая программа, ориентирована на работу с учебниками

- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. В 2-х частях (базовый и углубленный уровни) 10 класс. ООО "ИОЦ "Мнемозина"2019г.
- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. В 2-х частях (базовый и углубленный уровни) 11 класс. ООО "ИОЦ "Мнемозина"2019г.
- Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и углубленный уровни)10-11 класс. АО «Издательство «Просвещение»2019г.

Место предмета в учебном плане

В учебном плане школы по предмету «Математика» (углублённый уровень) для 10-11 классов выделено 408 часов на два года (4 часа алгебры и 2 часа геометрии – 6 часов в неделю). Всего 68 учебных недели.

Результаты освоения курса

Планируемые результаты освоения обучающимися основной образовательной программы

Результаты углублённого уровня ориентированы на получение компетентностей для последующей профессиональной деятельности, как в рамках данной предметной области, так и в смежных с ней областях. Эта группа результатов предполагает:

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится учебный предмет «Математика», распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей;
- умение решать как практические, так и теоретические задачи, характерные для использования математических методов;
- наличие представлений о предмете «Математика» как целостной теории, об основных связях со смежными областями знаний. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования устанавливает требования к личностным, метапредметным и предметным результатам освоения обучающимися основной образовательной программы среднего общего образования при изучении учебного предмета «Математика».

Структура планируемых результатов:

Личностные результаты	Метапредметные результаты	Предметные результаты
-----------------------	---------------------------	-----------------------

<p>Включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> • готовность и способность учащихся к саморазвитию и личностному самоопределению; • форсированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, правосознание; • способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме. 	<p>Включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> • освоение учащимися межпредметных понятий и универсальных учебных действий - регулятивных, познавательных, коммуникативных; • способность их использования в учебной, познавательной и социальной практике; • самостоятельность планирования и осуществления учебной деятельности и организации учебного сотрудничества с педагогами и сверстниками; • построение индивидуальной образовательной траектории. 	<p>Включают:</p> <ul style="list-style-type: none"> • освоенные учащимися в ходе изучения учебного предмета «Математика» умения, специфические для данной предметной области, виды деятельности по получению нового знания в рамках учебного предмета, его преобразованию и применению в учебных, учебно-проектных и социально-проектных ситуациях; • формирование научного типа мышления, научных представлений о ключевых теориях, типах и видах отношений, владение научной терминологией, ключевыми понятиями, методами и приемами.
--	---	---

Личностные результаты освоения учебного предмета «Математика» нацелены на формирование:

- патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, уважение государственных символов (герб, флаг, гимн);
- гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества;
- основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- навыков сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности;
- готовности и способности к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
- осознанного выбора будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов.

Метапредметные результаты освоения учебного предмета «Математика» нацелены на формирование:

- умения самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности; самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность; использовать

все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;

- владения навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем; способности и готовности к самостоятельному поиску методов решения практических задач;
- умения использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач;
- владения языковыми средствами – умения ясно, логично и точно излагать свою точку зрения;

Предметные результаты освоения учебного предмета «Математика» на углубленном уровне ориентированы преимущественно на подготовку к последующему профессиональному образованию, развитие индивидуальных способностей учащихся.

Метапредметными результатами освоения курса является формирование универсальных учебных действий (УУД)

В сфере развития регулятивных универсальных учебных действий

Выпускник научится:	Выпускник получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> • целеполаганию, включая постановку новых целей, преобразование практической задачи в познавательную; • самостоятельно анализировать условия достижения цели на основе учёта выделенных учителем ориентиров действия в новом учебном материале; • планировать пути достижения целей; • уметь самостоятельно контролировать своё время и управлять им; • адекватно самостоятельно оценивать правильность выполнения действия и вносить необходимые коррективы в исполнение, как в конце действия, так и по ходу его реализации; • основам прогнозирования как предвидения будущих событий и развития процесса. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно ставить новые учебные цели и задачи; • при планировании достижения целей самостоятельно, полно и адекватно учитывать условия и средства их достижения; • выделять альтернативные способы достижения цели и выбирать наиболее эффективный способ; • осуществлять познавательную рефлексию в отношении действий по решению учебных и познавательных задач; • адекватно оценивать свои возможности достижения цели определённой сложности в различных сферах самостоятельной деятельности; • прилагать волевые усилия и преодолевать трудности и препятствия на пути достижения целей.

В сфере развития познавательных универсальных учебных действий

Выпускник научится:	Выпускник получит возможность научиться:
---------------------	--

<ul style="list-style-type: none">• основам реализации проектноисследовательской деятельности;• основам рефлексивного чтения;	<ul style="list-style-type: none">• основам рефлексивного чтения;• ставить проблему, аргументировать её актуальность;
--	--

<ul style="list-style-type: none"> • ставить проблему, аргументировать её • проводить наблюдение и эксперимент под руководством учителя; • осуществлять расширенный поиск информации с использованием ресурсов библиотек и сети Интернет; • создавать и преобразовывать модели и схемы для решения задач; • осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения задач в зависимости от конкретных условий; • давать определение понятиям; • обобщать понятия; осуществлять сравнение, классификацию, самостоятельно выбирая основания и критерии для указанных логических операций; • строить классификацию на основе отрицания; • структурировать тексты, включая умение выделять главное и второстепенное. 	<ul style="list-style-type: none"> • самостоятельно проводить исследование на основе применения методов наблюдения и эксперимента; • выдвигать гипотезы о связях и закономерностях событий, процессов, объектов; • организовывать исследование с целью проверки гипотез; • делать умозаключения (индуктивное и по аналогии) и выводы на основе аргументации.
--	--

В сфере развития коммуникативных универсальных учебных действий

Выпускник научится:	Выпускник получит возможность научиться:
<ul style="list-style-type: none"> • формулировать собственное мнение и позицию, аргументировать и координировать её с позициями партнёров в сотрудничестве при выработке общего решения в совместной деятельности; • устанавливать и сравнивать разные точки зрения, прежде чем принимать решения и делать выбор; • задавать вопросы, необходимые для организации собственной деятельности и сотрудничества с партнёром; • осуществлять взаимный контроль и оказывать в сотрудничестве необходимую взаимопомощь; • адекватно использовать речь для планирования и регуляции своей деятельности, решения различных коммуникативных задач; 	<ul style="list-style-type: none"> • учитывать разные мнения и интересы и обосновывать собственную позицию; • понимать относительность мнений и подходов к решению проблемы; • брать на себя инициативу в организации совместного действия (деловое лидерство); • осуществлять коммуникативную рефлексию как осознание оснований собственных действий и действий партнёра; • в процессе коммуникации достаточно точно, последовательно и полно передавать партнёру необходимую информацию как ориентир для построения действия; • вступать в диалог, а также участвовать в коллективном обсуждении проблем, участвовать в дискуссии и аргументировать свою позицию; • устраивать эффективные групповые

<ul style="list-style-type: none"> • организовывать и планировать учебное сотрудничество с учителем и сверстниками, определять цели и функции участников, способы взаимодействия; • работать в группе — устанавливать рабочие отношения, эффективно сотрудничать и способствовать продуктивной кооперации; 	<p>обсуждения и обеспечивать обмен знаниями между членами группы для принятия эффективных совместных решений.</p>
--	---

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».

Соответственно, выделяются три направления требований к результатам математического образования:

- 1) практико-ориентированное математическое образование (математика для жизни);
- 2) математика для использования в профессии;
- 3) творческое направление, на которое нацелены те обучающиеся, которые планируют заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, физики, экономики и других областях.

Эти направления реализуются в двух блоках требований к результатам математического образования.

На базовом уровне:

- Выпускник **научится** в 10–11-м классах: для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.
- Выпускник **получит возможность научиться** в 10–11-м классах: для развития мышления, использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики.

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.

Цели освоения программы базового уровня – обеспечение возможности использования математических знаний и умений в повседневной жизни и возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики. Внутри этого уровня выделяются две различные программы: *компенсирующая базовая* и *основная базовая*.

Компенсирующая базовая программа содержит расширенный блок повторения и предназначена для тех, кто по различным причинам после окончания основной школы не имеет достаточной подготовки для успешного освоения разделов алгебры и начал математического анализа, геометрии, статистики и теории вероятностей по программе средней (полной) общеобразовательной школы.

Программа по математике на базовом уровне предназначена для обучающихся средней школы, не испытывавших серьезных затруднений на предыдущего уровня обучения.

Обучающиеся, осуществляющие обучение на базовом уровне, должны освоить общие математические умения, необходимые для жизни в современном обществе; вместе с тем они получают возможность изучить предмет глубже, с тем, чтобы в дальнейшем при необходимости изучать математику для профессионального применения.

При изучении математики на углубленном уровне предъявляются требования, соответствующие направлению «математика для профессиональной деятельности»; вместе с тем выпускник получает возможность изучить математику на гораздо более высоком уровне, что создаст фундамент для дальнейшего серьезного изучения математики в вузе.

При изучении математики большое внимание уделяется развитию коммуникативных умений (формулировать, аргументировать и критиковать), формированию основ логического мышления в части проверки истинности и ложности утверждений, построения примеров и контр примеров, цепочек утверждений, формулировки отрицаний, а также необходимых и достаточных условий. В зависимости от уровня программы больше или меньше внимания уделяется умению работать по алгоритму, методам поиска алгоритма и определению границ применимости алгоритмов. Требования, сформулированные в разделе «Геометрия», в большей степени относятся к развитию пространственных представлений и графических методов, чем к формальному описанию стереометрических фактов.

Для успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики (1-й уровень планируемых результатов), выпускник научится, а также получит возможность научиться для обеспечения успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук (2-й уровень планируемых результатов, выделено курсивом).

	Базовый уровень «Проблемно-функциональные результаты»	Углубленный уровень «Системно-теоретические результаты»
--	--	--

Раздел	I. Выпускник научится	III. Выпускник получит возможность научиться	II. Выпускник научится	IV. Выпускник получит возможность научиться
Цели освоения предмета	Для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики	<i>Для развития мышления, использования в повседневной жизни и 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	Для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, связанным с осуществлением научной и исследовательской деятельности в области математики и смежных наук

Элементы теории множеств и математической логики

На базовом уровне выпускник научится

- Оперировать на базовом уровне 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, контр пример; - находить пересечение и объединение двух множеств, представленных графически на числовой прямой;
- строить на числовой прямой подмножество числового множества, заданное простейшими условиями;
- распознавать ложные утверждения, ошибки в рассуждениях, в том числе с использованием контр примеров.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой для описания реальных процессов и явлений;
- проводить логические рассуждения в ситуациях повседневной жизни

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- Оперировать 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, контр пример;

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

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

На углубленном уровне выпускник научится

- Свободно оперировать 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;

- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, контр пример;

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать числовые множества на координатной прямой и на координатной плоскости для описания реальных процессов и явлений;

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

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

- 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 доказательств и при решении задач.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать теоретико-множественный язык и язык логики для описания реальных

процессов и явлений, при решении задач других учебных предметов

Числа и выражения

На базовом уровне выпускник научится

- Оперировать на базовом уровне понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- оперировать на базовом уровне понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину;
- выполнять арифметические действия с целыми и рациональными числами;
- выполнять несложные преобразования числовых выражений, содержащих степени чисел, либо корни из чисел, либо логарифмы чисел;
- сравнивать рациональные числа между собой;
- оценивать и сравнивать с рациональными числами значения целых степеней чисел, корней натуральной степени из чисел, логарифмов чисел в простых случаях;
- изображать точками на числовой прямой целые и рациональные числа;
- изображать точками на числовой прямой целые степени чисел, корни 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. *В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:*

- выполнять вычисления при решении задач практического характера;
- 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

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- 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, величина 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, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;

- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;

- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;

- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;

- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;

- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира

На углубленном уровне выпускник научится

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

– понимать и объяснять разницу между позиционной и непозиционной системами записи чисел;

– переводить числа из одной системы записи (системы счисления) в другую;

– 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 тождественные преобразования тригонометрических, логарифмических, степенных, иррациональных выражений.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– выполнять и объяснять сравнение результатов вычислений при решении практических задач, в том числе приближенных вычислений, используя разные способы 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.

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться
-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 остатках;

применять при решении задач Малую теорему Ферма;

уметь выполнять запись числа в позиционной системе счисления;

применять при решении задач теоретико-числовые функции: число и сумма делителей,

функцию Эйлера;

применять при решении задач цепные дроби;

применять при решении задач многочлены с действительными и целыми

коэффициентами; владеть понятиями приводимый и неприводимый многочлен и

применять их при решении задач;

применять при решении задач Основную теорему

алгебры; применять при решении задач простейшие функции

комплексной переменной как геометрические преобразования

Уравнения и неравенства

На базовом уровне выпускник научится

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;

- решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;

- решать показательные уравнения, вида $abx+c=d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $ax < d$ (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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения и системы уравнений при решении несложных практических задач

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- 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

На углубленном уровне выпускник научится

- Свободно оперировать понятиями: уравнение, неравенство, равносильные уравнения и неравенства, уравнение, являющееся следствием другого уравнения, уравнения, равносильные на множестве, равносильные преобразования уравнений;
- решать разные виды уравнений и неравенств и их систем, в том числе некоторые уравнения 3-й и 4-й степеней, дробно-рациональные и иррациональные;
- овладеть основными типами показательных, логарифмических, иррациональных, степенных уравнений и неравенств и стандартными методами их решений и применять их при решении задач;
- применять теорему Безу к решению уравнений;
- применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;
- понимать смысл теорем о равносильных и неравносильных преобразованиях уравнений и уметь их доказывать;
- владеть методами решения уравнений, неравенств и их систем, уметь выбирать метод решения и обосновывать свой выбор;
- использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробнорациональных и включающих в себя иррациональные выражения;
- решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическим методами;
- владеть разными методами доказательства неравенств;
- решать уравнения в целых числах;
- изображать множества на плоскости, задаваемые уравнениями, неравенствами и их системами;

– свободно использовать тождественные преобразования при решении уравнений и систем уравнений

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

– составлять и решать уравнения, неравенства, их системы при решении задач других учебных предметов;

– выполнять оценку правдоподобия результатов, получаемых при решении различных уравнений, неравенств и их систем при решении задач других учебных предметов;

– составлять и решать уравнения и неравенства с параметрами при решении задач других учебных предметов;

– составлять уравнение, неравенство или их систему, описывающие реальную ситуацию или прикладную задачу, интерпретировать полученные результаты;

– использовать программные средства при решении отдельных классов уравнений и неравенств.

На углубленном

уровне	выпускник	получит	возможность	научиться
<i>-Достижение</i>		<i>результатов</i>	<i>раздела</i>	<i>II;</i>

– свободно определять тип и выбирать метод решения показательных и логарифмических уравнений и неравенств, иррациональных уравнений и неравенств, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем;

– свободно решать системы линейных уравнений;

– решать основные типы уравнений и неравенств с параметрами;

– применять при решении задач неравенства Коши — Буняковского, Бернулли;

– иметь представление о неравенствах между средними степенными

Функции

На базовом уровне выпускник научится

- 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 пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;

- 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.).

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- 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

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- *Оперировать понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;*

- *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.);*

- *решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков.*

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- *определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки*

знакопостоянства, асимптоты, период и т.п.);

- *интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации;*

- *определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)*

На углубленном уровне выпускник научится

- 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 функция, экспонента;

строить их графики и уметь применять свойства показательной функции при решении задач;

владеть понятием логарифмическая функция;

строить ее график и уметь применять свойства логарифмической функции при решении задач; владеть понятиями тригонометрические функции;

строить их графики и уметь применять свойства тригонометрических функций при решении

задач;

владеть понятием обратная функция;
 применять это понятие при решении задач;
 применять при решении задач свойства функций: четность, периодичность, ограниченность;
 применять при решении задач преобразования графиков функций;
 владеть понятиями числовая последовательность, арифметическая и геометрическая прогрессия;
 применять при решении задач свойства и признаки арифметической и геометрической прогрессий.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

– определять по графикам и использовать для решения прикладных задач свойства реальных процессов и зависимостей (наибольшие и наименьшие значения, промежутки возрастания и убывания функции, промежутки знакопостоянства, асимптоты, точки перегиба, период и т.п.);

– интерпретировать свойства в контексте конкретной практической ситуации; определять по графикам простейшие характеристики периодических процессов в биологии, экономике, музыке, радиосвязи и др. (амплитуда, период и т.п.)

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

-Достижение результатов раздела II;
 владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;
 применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков.

Элементы математического анализа

На базовом уровне выпускник научится

- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- пользуясь графиками, сравнивать скорости возрастания (роста, повышения, увеличения и т.п.) или скорости убывания (падения, снижения, уменьшения и т.п.) величин в реальных процессах; - соотносить графики реальных процессов и зависимостей с их описаниями, включающими характеристики скорости изменения (быстрый рост, плавное понижение и т.п.); - использовать графики реальных процессов для решения несложных прикладных задач, в том числе определяя по графику скорость хода процесса

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- Оперировать понятиями: производная функции в точке, касательная к графику функции, производная функции;

- вычислять производную одночлена, многочлена, квадратного корня, производную суммы функций;

- вычислять производные элементарных функций и их комбинаций, используя справочные материалы;

- 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.
В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:
- 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.;

- интерпретировать полученные результаты

На углубленном уровне выпускник научится

- 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 числе с параметром;
- 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.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

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

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

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

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

На базовом уровне выпускник научится

- Оперировать на базовом уровне основными описательными характеристиками числового набора: среднее арифметическое, медиана, наибольшее и наименьшее значения;
- оперировать на базовом уровне понятиями: частота и вероятность события, случайный выбор, опыты с равновероятными элементарными событиями;

- вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- оценивать и сравнивать в простых случаях вероятности событий в реальной жизни;

- читать, сопоставлять, сравнивать, интерпретировать в простых случаях реальные данные, представленные в виде таблиц, диаграмм, графиков

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- Иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

- иметь представление об условной вероятности и о полной вероятности, применять их в решении задач;

- иметь представление о важных частных видах распределений и применять их в решении задач;

- иметь представление о корреляции случайных величин, о линейной регрессии.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

- выбирать подходящие методы представления и обработки данных;

- уметь решать несложные задачи на применение закона больших чисел в социологии, страховании, здравоохранении, обеспечении безопасности населения в чрезвычайных ситуациях

На углубленном уровне выпускник научится

- оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральной совокупности и выборкой из нее;

- оперировать понятиями: частота и вероятность события, сумма и произведение вероятностей, вычислять вероятности событий на основе подсчета числа исходов;

- владеть основными понятиями комбинаторики и уметь их применять при решении задач;

- иметь представление об основах теории вероятностей;

- иметь представление о дискретных и непрерывных случайных величинах и распределениях, о независимости случайных величин;

- иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

- иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

- понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

- иметь представление о нормальном распределении и примерах нормально распределенных случайных величин;

- иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

- выбирать методы подходящего представления и обработки данных

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

- Достижение результатов раздела II;

иметь представление о центральной предельной

теореме; иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и

линейной регрессии; иметь представление о статистических гипотезах и проверке

статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости; иметь

представление о связи эмпирических теоретических

распределений; иметь представление о кодировании, двоичной записи,

двоичном дереве; владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении задач; иметь представление о деревьях и уметь применять при решении задач;

владеть понятием связность и уметь применять компоненты связности при решении задач;

уметь осуществлять пути по ребрам, обходы ребер и вершин графа; иметь представление об Эйлеровом и гамильтоновом пути, иметь представление о трудности задачи нахождения гамильтонова пути;

– владеть понятиями конечные и счетные множества и уметь их применять при решении задач;

– уметь применять метод математической индукции; уметь применять принцип Дирихле при решении задач

Текстовые задачи

На базовом уровне выпускник научится

- 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 символьной записи, схем, таблиц, диаграмм, графиков, рисунков;

- 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 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.;

- использовать понятие масштаба для нахождения расстояний и длин на картах, планах местности, планах помещений, выкройках, при работе на компьютере и т.п.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать несложные практические задачи, возникающие в ситуациях повседневной жизни

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- 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 результаты в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;

- переводить при решении задачи информацию из одной формы в другую, используя при необходимости схемы таблицы, графики, диаграммы;

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

На углубленном уровне выпускник научится
- Решать разные задачи повышенной трудности;
- анализировать условие задачи, выбирать оптимальный метод решения задачи, рассматривая различные методы;
- строить модель решения задачи, проводить доказательные рассуждения при решении задачи;
- решать задачи, требующие перебора вариантов, проверки условий, выбора оптимального результата;
- анализировать и интерпретировать полученные решения в контексте условия задачи, выбирать решения, не противоречащие контексту;
- переводить при решении задачи информацию из одной формы записи в другую, используя при необходимости схемы, таблицы, графики, диаграммы.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- решать практические задачи и задачи из других предметов

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

-Достижение результатов раздела II

Геометрия

На базовом уровне выпускник научится

-Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков простых объемных фигур: вид сверху, сбоку, снизу;
- извлекать информацию о пространственных геометрических фигурах, представленную на чертежах и рисунках;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- 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.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- Оперировать понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;

- применять для решения задач геометрические факты, если условия применения заданы в явной форме;

- решать задачи на нахождение геометрических величин по образцам или алгоритмам;

- делать (выносные) плоские чертежи из рисунков объемных фигур, в том числе рисовать вид сверху, сбоку, строить сечения многогранников;

- извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию о геометрических фигурах, представленную на чертежах;

- применять геометрические факты для решения задач, в том числе предполагающих несколько шагов решения;

- описывать взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве;

- формулировать свойства и признаки фигур;

- доказывать геометрические утверждения;

- владеть стандартной классификацией пространственных фигур (пирамиды, призмы, параллелепипеды);

- находить объемы и площади поверхностей геометрических тел с применением формул;

- вычислять расстояния и углы в пространстве.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- использовать свойства геометрических фигур для решения задач практического характера и задач из других областей знаний

На углубленном уровне выпускник научится

– Владеть геометрическими понятиями при решении задач и проведении математических рассуждений;

– самостоятельно формулировать определения геометрических фигур, выдвигать гипотезы о новых свойствах и признаках геометрических фигур и обосновывать или опровергать их, обобщать или конкретизировать результаты на новых классах фигур, проводить в несложных случаях классификацию фигур по различным основаниям;

– исследовать чертежи, включая комбинации фигур, извлекать, интерпретировать и преобразовывать информацию, представленную на чертежах;

– решать задачи геометрического содержания, в том числе в ситуациях, когда алгоритм решения не следует явно из условия, выполнять необходимые для решения задачи дополнительные построения, исследовать возможность применения теорем и формул для решения задач;

– уметь формулировать и доказывать геометрические утверждения;

– владеть понятиями стереометрии: призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр;

– иметь представления об аксиомах стереометрии и следствиях из них и уметь применять их при решении задач;

– уметь строить сечения многогранников с использованием различных методов, в том числе и метода следов;

– иметь представление о скрещивающихся прямых в пространстве и уметь находить угол и расстояние между ними;

– применять теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве при решении задач;

– уметь применять параллельное проектирование для изображения фигур;

– уметь применять перпендикулярности прямой и плоскости при решении задач;

– владеть понятиями ортогональное проектирование, наклонные и их проекции, уметь

применять теорему о трех перпендикулярах при решении задач;

- владеть понятиями расстояние между фигурами в пространстве, общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятием угол между прямой и плоскостью и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями двугранный угол, угол между плоскостями, перпендикулярные плоскости и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями призма, параллелепипед и применять свойства параллелепипеда при решении задач;
- владеть понятием прямоугольный параллелепипед и применять его при решении задач;
- владеть понятиями пирамида, виды пирамид, элементы правильной пирамиды и уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о теореме Эйлера, правильных многогранниках;
- владеть понятием площади поверхностей многогранников и уметь применять его при решении задач;
- владеть понятиями тела вращения (цилиндр, конус, шар и сфера), их сечения и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями касательные прямые и плоскости и уметь применять их при решении задач;
- иметь представления о вписанных и описанных сферах и уметь применять их при решении задач;
- владеть понятиями объем, объемы многогранников, тел вращения и применять их при решении задач;
- иметь представление о развертке цилиндра и конуса, площади поверхности цилиндра и конуса, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о 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 подобных фигур.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

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

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

- *Иметь представление об аксиоматическом методе;*
- *владеть понятием геометрические места точек в пространстве и уметь применять их для решения задач;*
- *уметь применять для решения задач свойства плоских и двугранных углов, трехгранного угла, теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла;*
- *владеть понятием перпендикулярное сечение призмы и уметь применять его при решении задач;*
- *иметь представление о двойственности правильных многогранников;*
- *владеть понятиями центральное и параллельное проектирование и применять их при построении сечений многогранников методом проекций;*
- *иметь представление о развертке многогранника и кратчайшем пути на поверхности многогранника;*
- *иметь представление о конических сечениях;*
- *иметь представление о касающихся сферах и комбинации тел вращения и уметь применять их при решении задач;*
- *применять при решении задач формулу расстояния от точки до плоскости;*

- владеть разными способами задания прямой уравнениями и уметь применять при решении задач;
- применять при решении задач и доказательстве теорем векторный метод и метод координат;
- иметь представление об аксиомах объема, применять формулы объемов прямоугольного параллелепипеда, призмы и пирамиды, тетраэдра при решении задач;
- применять теоремы об отношениях объемов при решении задач;
- применять интеграл для вычисления объемов и поверхностей тел вращения, вычисления площади сферического пояса и объема шарового слоя;
- иметь представление о движениях в пространстве: параллельном переносе, симметрии относительно плоскости, центральной симметрии, повороте относительно прямой, винтовой симметрии, уметь применять их при решении задач;
- иметь представление о площади ортогональной проекции;
- иметь представление о трехгранном и многогранном угле и применять свойства плоских углов многогранного угла при решении задач;
- иметь представления о преобразовании подобия, гомотетии и уметь применять их при решении задач;
- уметь решать задачи на плоскости методами стереометрии;
- уметь применять формулы объемов при решении задач

Векторы и координаты в пространстве

На базовом уровне выпускник научится

- Оперировать на базовом уровне понятием декартовы координаты в пространстве;
- находить координаты вершин куба и прямоугольного параллелепипеда

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- 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

На углубленном уровне выпускник научится

- 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

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

- Достижение результатов раздела II;
- находить объем параллелепипеда и тетраэдра, заданных координатами своих вершин;
- задавать прямую в пространстве;
- находить расстояние от точки до плоскости в системе координат;
- находить расстояние между скрещивающимися прямыми, заданными в системе координат

История математики

На базовом уровне выпускник научится

- Описывать отдельные выдающиеся результаты, полученные в ходе развития математики как науки;
- знать примеры математических открытий и их авторов в связи с отечественной и всемирной историей;
- понимать роль математики в развитии России

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

- Представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей;

- понимать роль математики в развитии России

На углубленном уровне выпускник научится

- Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;
- понимать роль математики в развитии России;

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

Достижение результатов раздела II

— применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Методы математики

На базовом уровне выпускник научится

- 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

На базовом уровне выпускник получит возможность научиться

-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

На углубленном уровне выпускник научится

— 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 электроннокоммуникационные системы при решении математических задач;

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

На углубленном уровне выпускник получит возможность научиться

-Достижение результатов раздела II;

— применять математические знания к исследованию окружающего мира (моделирование физических процессов, задачи экономики).

Содержание учебного предмета

Базовый уровень

Компенсирующая базовая программа

Алгебра и начала математического анализа

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

Целые числа. Модуль числа и его свойства.

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

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

Алгебраические выражения. Значение алгебраического выражения.

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

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

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

Зависимость величин, функция, аргумент и значение, основные свойства функций. График функции. Линейная функция. Ее график. Угловой коэффициент прямой.

Квадратичная функция. График и свойства квадратичной функции.

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

Градусная мера угла. Тригонометрическая окружность. Определение синуса, косинуса, тангенса произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество. Значения тригонометрических функций для углов.

Графики тригонометрических функций .

Решение простейших тригонометрических уравнений с помощью тригонометрической окружности.

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

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

Понятие степенной функции и ее график. Простейшие иррациональные уравнения.

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

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

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

Геометрия

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

Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей.

Треугольники. Виды треугольников: остроугольные, тупоугольные, прямоугольные. Катет против угла в 30 градусов. Внешний угол треугольника.

Биссектриса, медиана и высота треугольника. Равенство треугольников.

Решение задач на клетчатой бумаге.

Равнобедренный треугольник, равносторонний треугольник. Свойства равнобедренного треугольника.

Соотношения между сторонами и углами в прямоугольном треугольнике.

Тригонометрические функции углов в прямоугольном треугольнике. Теорема Пифагора.

Применение теорем синусов и косинусов.

Четырехугольники: параллелограмм, ромб, прямоугольник, квадрат, трапеция и их свойства.

Средняя линия треугольника и трапеции.

Выпуклые и невыпуклые фигуры. Периметр многоугольника. Правильный

многоугольник. Углы на плоскости и в пространстве. Вертикальные и смежные углы.

Сумма внутренних углов треугольника и четырехугольника.

Соотношения в квадрате и равностороннем треугольнике. Диагонали многоугольника.

Подобные треугольники в простейших случаях.

Формулы площади прямоугольника, треугольника, ромба, трапеции.

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

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

Куб. Соотношения в кубе.

Тетраэдр, правильный тетраэдр.

Правильная пирамида и призма. Прямая призма.

Изображение некоторых многогранников на плоскости.

Прямоугольный параллелепипед. *Теорема Пифагора в пространстве.*

Задачи на вычисление расстояний в пространстве с помощью теоремы Пифагора.

Развертка прямоугольного параллелепипеда.

Конус, цилиндр, шар и сфера.

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

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

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

Вероятность и статистика. Логика и комбинаторика

Логика. Верные и неверные утверждения. Следствие.

Контрпример. Множество. Перебор вариантов.

Таблицы. Столбчатые и круговые диаграммы.

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

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

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

Основная базовая программа

Алгебра и начала анализа

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 с помощью линейных и квадратных 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.

Графическое решение уравнений и неравенств.

Тригонометрическая окружность, *радианная мера угла*. Синус, косинус, тангенс, *котангенс* произвольного угла. Основное тригонометрическое тождество и следствия из него. Значения тригонометрических функций для углов. *Формулы сложения тригонометрических функций, формулы приведения, формулы двойного аргумента..*

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции. Четность и нечетность функций. *Сложные функции.*

Тригонометрические функции. Свойства и графики тригонометрических функций.

Арккосинус, арксинус, арктангенс числа. *Арккотангенс* числа. Простейшие тригонометрические уравнения. Решение тригонометрических уравнений.

Обратные тригонометрические функции, их свойства и графики. Решение простейших тригонометрических неравенств.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график.

Логарифм числа, свойства логарифма. Десятичный логарифм. Число *e*. *Натуральный логарифм*. Преобразование логарифмических выражений.

Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Метод интервалов для решения неравенств.

Преобразования графиков функций: сдвиг вдоль координатных осей, растяжение и сжатие, отражение относительно координатных осей. Графические методы решения уравнений и неравенств. Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля. Системы показательных, логарифмических и

*иррациональных уравнений.
неравенств.*

Системы показательных, логарифмических

*Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных
функций. Уравнения, системы уравнений с параметром.*

Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Производные элементарных функций. *Правила дифференцирования.*

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Понятие о непрерывных функциях. Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. *Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач.*

Первообразная. *Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла.*

Геометрия

Повторение. Решение задач с применением свойств фигур на плоскости. Задачи на доказательство и построение контрпримеров. Использование в задачах 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, вычисление длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Фигуры и их изображения (куб, пирамида, призма). *Основные понятия стереометрии и их свойства. Сечения куба и тетраэдра.*

Точка, прямая и плоскость в пространстве, аксиомы стереометрии и следствия из них. Взаимное расположение прямых и плоскостей в пространстве. Параллельность прямых и плоскостей в пространстве. Изображение простейших пространственных фигур на плоскости.

Расстояния между фигурами в пространстве.

Углы в пространстве. Перпендикулярность прямых и плоскостей.

Проекция фигуры на плоскость. Признаки перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве. Теорема о трех перпендикулярах.

Многогранники. Параллелепипед. Свойства прямоугольного параллелепипеда. Теорема Пифагора в пространстве. Призма и пирамида. Правильная пирамида и правильная призма. Прямая пирамида. Элементы призмы и пирамиды.

Тела вращения: цилиндр, конус, сфера и шар. Основные свойства прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса. Изображение тел вращения на плоскости.

Представление об усеченном конусе, сечения конуса (параллельное основанию и проходящее через вершину), сечения цилиндра (параллельно и перпендикулярно оси), сечения шара. Развертка цилиндра и конуса.

Простейшие комбинации многогранников и тел вращения между собой. Вычисление элементов пространственных фигур (ребра, диагонали, углы).

Площадь поверхности правильной пирамиды и прямой призмы. Площадь поверхности прямого кругового цилиндра, прямого кругового конуса и шара.

Понятие об объеме. Объем пирамиды и конуса, призмы и цилиндра. Объем шара.
Подобные тела в пространстве. Соотношения между площадями поверхностей и объемами подобных тел.

Движения в пространстве: параллельный перенос, центральная симметрия, симметрия относительно плоскости, поворот. Свойства движений. Применение движений при решении задач.

Векторы и координаты в пространстве. Сумма векторов, умножение вектора на число, угол между векторами. Коллинеарные и компланарные векторы. Скалярное произведение векторов. Теорема о разложении вектора по трем некопланарным векторам. Скалярное произведение векторов в координатах. Применение векторов при решении задач на нахождение расстояний, длин, площадей и объемов.

Уравнение плоскости в пространстве. Уравнение сферы в пространстве. Формула для вычисления расстояния между точками в пространстве.

Вероятность и статистика. Работа с данными

Повторение. Решение задач на табличное и графическое представление данных. Использование свойств и характеристик числовых наборов: средних, наибольшего и наименьшего значения, размаха, дисперсии. Решение задач на определение частоты и вероятности событий. Вычисление вероятностей в опытах с равновозможными элементарными исходами. Решение задач с применением комбинаторики. Решение задач на вычисление вероятностей независимых событий, применение формулы сложения вероятностей. Решение задач с применением диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Дискретные случайные величины и распределения. Независимые случайные величины. Распределение суммы и произведения независимых случайных величин.

Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства.

Непрерывные случайные величины. Понятие о плотности вероятности. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Понятие о нормальном распределении. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека).

Неравенство Чебышева. Теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. Выборочный коэффициент корреляции.

Углубленный уровень

Алгебра и начала анализа

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. 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.

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. Конечные и бесконечные, счетные и несчетные множества. Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.*

Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.

Законы логики. *Основные логические правила.* Решение логических задач с использованием кругов Эйлера, *основных логических правил.*

Умозаключения. Обоснования и доказательство в математике. Теоремы. Виды математических утверждений. *Виды доказательств. Математическая индукция. Утверждения: обратное данному, противоположное, обратное противоположному данному.* Признак и свойство, необходимые и достаточные условия.

Основная теорема арифметики. Остатки и сравнения. Алгоритм Евклида. Китайская теорема об остатках. Малая теорема Ферма. q -ичные

системы счисления. Функция Эйлера, число и сумма делителей натурального числа.

Радианная мера угла, тригонометрическая окружность. Тригонометрические функции чисел и углов. Формулы приведения, сложения тригонометрических функций, формулы двойного и половинного аргумента. Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот.

Нули функции, промежутки знакопостоянства, монотонность. Наибольшее и наименьшее значение функции. Периодические функции и наименьший период. Четные и нечетные функции. *Функции «дробная часть числа» и «целая часть числа» .*

Тригонометрические функции числового аргумента. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. Тригонометрические уравнения. Однородные тригонометрические уравнения. Решение простейших тригонометрических неравенств. Простейшие системы тригонометрических уравнений.

Степень с действительным показателем, свойства степени. Простейшие показательные уравнения и неравенства. Показательная функция и ее свойства и график. Число e и функция. Логарифм, свойства логарифма. Десятичный и натуральный логарифм. Преобразование логарифмических выражений. Логарифмические уравнения и неравенства. Логарифмическая

функция и ее свойства и график.

Степенная функция и ее свойства и график. Иррациональные уравнения.

Первичные представления о множестве комплексных чисел. *Действия с комплексными числами. Комплексно сопряженные числа. Модуль и аргумент числа. Тригонометрическая форма комплексного числа. Решение уравнений в комплексных числах.*

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.

Системы показательных, логарифмических и иррациональных уравнений. Системы показательных, логарифмических и иррациональных неравенств.

Взаимно обратные функции. Графики взаимно обратных функций.

Уравнения, системы уравнений с параметром.

Формула Бинома Ньютона. Решение уравнений степени выше 2 специальных видов.

Теорема Виета, теорема Безу. Приводимые и неприводимые многочлены. Основная теорема алгебры. Симметрические многочлены. Целочисленные и целозначные многочлены.

Диофантовы уравнения. Цепные дроби. Теорема Ферма о сумме квадратов. Суммы и ряды, методы суммирования и признаки сходимости.

Теоремы о приближении действительных чисел рациональными. Множества на координатной плоскости.

Неравенство Коши–Буняковского, неравенство Йенсена, неравенства о средних.

Понятие предела функции в точке. Понятие предела функции в бесконечности. Асимптоты графика функции. Сравнение бесконечно малых и бесконечно больших. Непрерывность функции. Свойства непрерывных функций. Теорема Вейерштрасса.

Дифференцируемость функции. Производная функции в точке. Касательная к графику функции. Геометрический и физический смысл производной. Применение производной в физике. Производные элементарных функций. Правила дифференцирования.

Вторая производная, ее геометрический и физический смысл.

Точки экстремума (максимума и минимума). Исследование элементарных функций на точки экстремума, наибольшее и наименьшее значение с помощью производной. Построение графиков функций с помощью производных. Применение производной при решении задач. Нахождение экстремумов функций нескольких переменных.

Первообразная. Неопределенный интеграл. Первообразные элементарных функций. Площадь криволинейной трапеции. Формула Ньютона-Лейбница. Определенный интеграл. Вычисление площадей плоских фигур и объемов тел вращения с помощью интеграла..

Методы решения функциональных уравнений и неравенств.

Геометрия

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

длин и площадей. *Решение задач с помощью векторов и координат.*

Наглядная стереометрия. Призма, параллелепипед, пирамида, тетраэдр.

Основные понятия геометрии в пространстве. Аксиомы стереометрии и следствия из них.

Понятие об аксиоматическом методе.

Теорема Менелая для тетраэдра. Построение сечений многогранников методом следов.

Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.

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

Теоремы о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места точек в пространстве.*

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

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

Достраивание тетраэдра до параллелепипеда.

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

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

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

Теорема Эйлера. Правильные многогранники. Двойственность правильных многогранников. Призма. Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед. Наклонные призмы.

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

Площади поверхностей многогранников.

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

Усеченная пирамида и усеченный конус.

Элементы сферической геометрии. Конические сечения.

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

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

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

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

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

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

Площадь сферы.

Развертка цилиндра и конуса. Площадь поверхности цилиндра и конуса.

Комбинации многогранников и тел вращения.

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

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

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

Вероятность и статистика, логика, теория графов и комбинаторика

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 равновозможными элементарными исходами. Использование комбинаторики. Вычисление вероятностей независимых событий. Использование формулы сложения вероятностей, диаграмм Эйлера, дерева вероятностей, формулы Бернулли.

Вероятностное пространство. Аксиомы теории вероятностей.

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. *Гипергеометрическое распределение и его свойства.*

Непрерывные случайные величины. Плотность вероятности. Функция распределения. Равномерное распределение.

Показательное распределение, его параметры.

Распределение Пуассона и его применение. Нормальное распределение. Функция Лапласа. Параметры нормального распределения. Примеры случайных величин, подчиненных нормальному закону (погрешность измерений, рост человека). *Центральная предельная теорема.*

Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.

Ковариация двух случайных величин. Понятие о коэффициенте корреляции. Совместные наблюдения двух случайных величин. *Выборочный коэффициент корреляции. Линейная регрессия.*

Статистическая гипотеза. Статистика критерия и ее уровень значимости. Проверка простейших гипотез. Эмпирические распределения и их связь с теоретическими распределениями. Ранговая корреляция.

Построение соответствий. Инъективные и сюръективные соответствия. Биекции. Дискретная непрерывность. Принцип Дирихле.

Кодирование. Двоичная запись.

Основные понятия теории графов. Деревья. Двоичное дерево. Связность. Компоненты связности. Пути на графе. Эйлеровы и Гамильтоновы пути.

Тематическое планирование

по математике

предмет

Класс 10

Учитель Г.А.Буклова

Количество часов

Всего 204 час; в неделю 6 часов

Плановых контрольных уроков 13 , зачетов 6, тестов 20 ч.;

Планирование составлено на основе

- Мордкович А.Г., Семенов П.В. Рабочая программа курса алгебры и начал математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углублённый уровни). Методическое пособие издательство: Мнемозина, 2017г
- Геометрия. Сборник рабочих программ. 10—11 классы. Базовый и углубл. уровни: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / сост. Т. А. Бурмистрова. — М.: Просвещение, 2020.

Учебник

Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. В 2-х частях (базовый и углубленный уровни) 10 класс. ООО "ИОЦ "Мнемозина" 2019г.

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия (базовый и углубленный уровни) 10-11 класс. АО «Издательство «Просвещение» 2019г.

Дополнительная литература

1. В. И. Глизбург, Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Контрольные работы для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) /; под ред. А.Г.Мордковича.-5-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2019
2. Л.А. Александрова, Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) /; под ред. А.Г. Мордковича. – 3-е изд., стер. – М.:Мнемозина, 2016
3. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс (базовый и углубленный уровни): методическое пособие для учителя /А.Г.Мордкович, П.В.Семенов.-3-е изд., перераб.-М.:Мнемозина, 2015
4. Крупина Н.Н. Поурочные разработки по геометрии. 10 класс. М.: ВАКО, 2020.
5. Зив Г.Б. Дидактические материалы по геометрии для 10, 11 классов - М.: Просвещение, 2019
6. Рурукин А.Н. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 10, 11 класса.-М.: Просвещение, 2017

Интернет-ресурсы

<http://videouroki.net> Онлайн-тесты, презентации, видеоуроки комплекта Алгебра 10 класс

ФГОС

<http://videouroki.net> Онлайн-тесты, презентации, видеоуроки комплекта Геометрия 10 класс

ФГОС

Календарно – тематическое планирование по математике, 10 класс

Основное содержание				Основные виды учебной деятельности обучающихся
№ урока, дата	Тема урока	Количество часов	Содержание урока	
Повторение материала 7 – 9 классов (3 ч.)				
1	Повторение материала 7 – 9 классов	1		Действия с целыми числами, с дробями и с корнями, используя формулы сокращенного умножения; действия над многочленами, с алгебраическими дробями и с иррациональными выражениями; решение целых алгебраических уравнений, дробно-рациональных уравнений и иррациональных уравнений; рассмотреть известные элементарные функции, их графики функций и их свойства.
2	Повторение материала 7 – 9 классов	1		
3	Входная диагностическая работа.	1	Входной промежуточный мониторинг контроль. Тест за основную школу.	
Действительные числа (12ч.)				
4	Натуральные и целые числа.	1	Натуральные и целые числа. Делимость натуральных чисел. Признаки делимости	Формулировать определение числового неравенства, свойств числовых неравенств. Использовать свойства неравенств при решении задач. Применять понятия, связанные с делимостью целых чисел, при решении математических задач Объяснять понятия одночлен, многочлен, рациональное выражение. Выполнять
5	Натуральные и целые числа.	1	Простые и составные числа. Деление с остатком	
6	Натуральные и целые числа.	1	НОД и НОК нескольких натуральных чисел. Основная теорема арифметики натуральных чисел	

7	Рациональные числа	1	Обращение обыкновенной дроби в бесконечную периодическую десятичную дробь. Обращение бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную дробь	тождественные преобразования рациональных выражений, действия с алгебраическими дробями. Формулировать понятие действительного числа, свойства дейст. чисел. Переходить от одной формы записи числа к другой; сравнивать действительные числа; выполнять действия с числами. Изображать на числовой прямой числовые промежутки; показывать объединение и пересечение множеств; применять св-ва действительных чисел.
8	Иррациональные числа	1	Иррациональные числа	
9	Иррациональные числа	1		
10	Множество действительных чисел	1	Действительные числа и числовая прямая. Числовые неравенства. Решение примеров. Числовые промежутки. Аксиоматика действительных чисел	
11	Модуль действительного числа	1	Модуль действительного числа	
12	Модуль действительного числа	1		
13	Контрольная работа №1 по главе: «Действительные числа»	1		
14	Метод математической индукции	1	Индукция и дедукция. Принцип математической индукции. Решение примеров	
15	Метод математической индукции	1		
Некоторые сведения из планиметрии (12 ч.)				
16	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	Угол между касательной и хордой. Две теоремы об отрезках, связанных с окружностью	Формулировать и доказывать теоремы об угле между касательной и хордой, об отрезках пересекающихся хорд, о квадрате касательной; выводить формулы для вычисления углов между двумя пересекающимися хордами, между двумя секущими, проведёнными из одной точки; формулировать и доказывать утверждения о

				свойствах и признаках вписанного и описанного четырёхугольников; решать задачи с использованием изученных теорем и формул
17	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	Углы с вершинами внутри и вне круга	
18	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	Вписанный четырёхугольник	
19	Углы и отрезки, связанные с окружностью	1	Описанный четырёхугольник	
20	Решение треугольников	1	Теорема о медиане	Выводить формулы, выражающие медиану и биссектрису треугольника через его стороны, а также различные формулы площади треугольника; формулировать и доказывать утверждения об окружности и прямой Эйлера; решать задачи, используя выведенные формулы
21	Решение треугольников	1	Теорема о биссектрисе треугольника	
22	Решение треугольников	1	Формулы площади треугольника. Формула Герона	
23	Решение треугольников	1	Задача Эйлера	
24	Теорема Менелая и Чевы	1	Теорема Менелая	Формулировать и доказывать теоремы Менелая и Чевы и использовать их при решении задач
25	Теорема Менелая и Чевы	1	Теорема Чевы	
26-27	Эллипс, гипербола и парабола.	2	Эллипс, гипербола и парабола	Формулировать определения эллипса, гиперболы и параболы, выводить канонические уравнения и изображать эти кривые на рисунке
Числовые функции (10 ч)				

28	Определение числовой функции и способы ее задания	1	Основные понятия. Решение примеров. Способы задания функции. Функция «целая часть» и «дробная часть числа»	<p>Формулировать определения наибольшего и наименьшего значений функции, чётной и нечётной функций. Формулировать теоремы о свойствах графиков чётных и нечётных функций. Находить наибольшее и наименьшее значения функции на множестве по её графику. Исследовать функцию, заданную формулой, на чётность. Строить графики функций, используя чётность или нечётность. Выполнять геометрические преобразования графиков функций, связанные с параллельными переносами, растяжениями, сжатиями и симметриями, относительно координатных осей.</p> <p>Формулировать определение обратимой функции. Распознавать обратимую функцию по её графику. Устанавливать обратимость функции по её возрастанию или убыванию. Формулировать определение взаимно обратных функций. Проверять, являются ли две данные функции взаимно обратными. Находить обратную функцию к данной обратимой функции. По графику данной функции строить график обратной функции. Устанавливать возрастание (убывание) обратной функции по возрастанию (убыванию) данной функции. Формулировать определения области определения уравнений (неравенств), равносильных уравнений (неравенств), уравнений-следствий (неравенств-</p>
29	Определение числовой функции и способы ее задания	1		
30	Свойства функций	1	<p>Монотонные функции. Ограниченность функции. Наименьшее и наибольшее значения. Точки экстремума. Выпуклость функции. Чётные и нечётные функции. Геометрический смысл чётности и нечётности</p>	
31	Свойства функций	1		
32	Свойства функций	1		
33	Периодические функции	1	Периодические функции	
34	Обратные функции	1	Обратная функция.	
35	Обратные функции	1		
36	Контрольная работа №2 по главе: «Числовые функции»	2		
37				

				следствий), постороннего корня. Формулировать теоремы, описывающие равносильные преобразования уравнений (неравенств). Применять метод равносильных преобразований для решения уравнений и неравенств. Находить область определения уравнений и неравенств. Применять метод следствий для решения уравнений. Решать неравенства методом интервалов
Введение. (3 ч)				
38	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	1	Предмет стереометрии. Аксиомы стереометрии	Перечислять основные фигуры в пространстве (точка, прямая, плоскость), формулировать три аксиомы об их взаимном расположении и иллюстрировать эти аксиомы примерами из окружающей обстановки.
39	Некоторые следствия из аксиом	1	Некоторые следствия из аксиом	Формулировать и доказывать теорему о плоскости, проходящей через прямую и не лежащую на ней точку, и теорему о плоскости, проходящей через две пересекающиеся прямые
40	Некоторые следствия из аксиом	1	Некоторые следствия из аксиом	
Параллельность прямых и плоскостей (16 ч)				
41	Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	Параллельные прямые в пространстве. Параллельность трёх прямых	Формулировать определение параллельных прямых в пространстве, формулировать и доказывать теоремы о параллельных прямых; объяснять, какие

				возможны случаи взаимного расположения прямой и плоскости в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать определение параллельных прямой и плоскости, формулировать и доказывать утверждения о параллельности прямой и плоскости (свойства и признак); решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением прямых и плоскостей.
42	Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	Параллельность прямой и плоскости	
43	Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	Повторение теории, решение задач на параллельность прямых	
44	Параллельность прямых, прямой и плоскости	1	Решение задач на применение параллельности прямой и плоскости	
45	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	1	Скрещивающиеся прямые	Объяснять, какие возможны случаи взаимного расположения двух прямых в пространстве, и приводить иллюстрирующие примеры; формулировать определение скрещивающихся прямых, формулировать и доказывать теорему, выражающую признак скрещивающихся прямых, и теорему о плоскости, проходящей через одну из скрещивающихся прямых и параллельной другой прямой; объяснять, какие два луча называются сонаправленными, формулировать и доказывать теорему об углах с сонаправленными сторонами; объяснять,

				что называется углом между пересекающимися прямыми и углом между скрещивающимися прямыми; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные со взаимным расположением двух прямых и углом между ними.
46	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	1	Углы с сонаправленными сторонами. Угол между прямыми в пространстве	
47	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми.	1	Повторение теории, решение задач на взаимное расположение прямых в пространстве	
48	Взаимное расположение прямых в пространстве. Угол между двумя прямыми. Контрольная работа №3 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве» (20 мин)	1	Решение задач по теме «Параллельность прямых, прямой и плоскости» Контрольная работа №1 по теме «Взаимное расположение прямых в пространстве» (20 мин)	
49	Параллельность плоскостей	1	Параллельные плоскости. Свойства параллельных плоскостей	Формулировать определение параллельных плоскостей, формулировать и доказывать утверждения о признаке и свойствах параллельных плоскостей, использовать эти утверждения при решении задач.

50	Параллельность плоскостей	1	Решение задач на применение определения и свойств параллельных плоскостей	
51	Тетраэдр и параллелепипед	1	Тетраэдр	Объяснять, какая фигура называется тетраэдром и какая параллелепипедом, показывать на чертежах и моделях их элементы, изображать эти фигуры на рисунках, иллюстрировать с их помощью различные случаи взаимного расположения прямых и плоскостей в пространстве; формулировать и доказывать утверждения о свойствах параллелепипеда; объяснять, что называется сечением тетраэдра (параллелепипеда), решать задачи на построение сечений тетраэдра и параллелепипеда на чертеже
52	Тетраэдр и параллелепипед	1	Параллелепипед	
53	Тетраэдр и параллелепипед	1	Примеры задач на построение сечений	
54	Тетраэдр и параллелепипед	1	Задачи на построение сечений	
55	Контрольная работа № 4 по теме «Параллельность плоскостей. Тетраэдр и параллелепипед»	1		
56	Зачёт №1 по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей»	1		
Тригонометрические функции (24 ч)				
57	Числовая окружность	1	Понятие числовой окружности. Отыскание	Формулировать определение радианной

58	Числовая окружность	1	точек на числовой окружности. Дуги числовой окружности	меры угла. Находить радианную меру угла по его градусной мере и градусную меру угла по его радианной мере. Вычислять длины дуг окружностей. Формулировать определения косинуса, синуса, тангенса и котангенса угла поворота. Выяснять знак значений тригонометрических функций. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства чётности тригонометрических функций. Формулировать определения периодической функции, её главного периода. Упрощать тригонометрические выражения, используя свойства периодичности тригонометрических функций. Описывать свойства тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных тригонометрических функций. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы двойных углов, формулы суммы и разности
59	Числовая окружность на координатной плоскости	1	Декартовы координаты точек числовой окружности. Отыскание на числовой окружности решений уравнения. Отыскание на числовой окружности решений неравенства.	
60	Числовая окружность на координатной плоскости	1		
61	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1	Определение синуса и косинуса. Решение примеров. Свойства синуса и косинуса.	
62	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1	Определение тангенса и котангенса. Свойства тангенса и котангенса. Линии тангенсов и котангенсов.	
63	Синус и косинус. Тангенс и котангенс	1		
64	Тригонометрические функции числового аргумента	1	Тригонометрические функции числового аргумента	
65	Тригонометрические функции числового аргумента	1		
66	Тригонометрические функции углового аргумента	1	Тригонометрические функции углового аргумента	
67	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики	1	Функция $y = \sin x$. Функция $y = \cos x$.	
68	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики	1		
69	Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики	1		
70	Контрольная работа №5	1		

	<i>по теме: «Числовая окружность. Функции $y = \sin x$, $y = \cos x$, их свойства и графики»</i>			синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму
71	Построение графика функции $y = mf(x)$.	1	Построение графика функции $y = mf(x)$.	
72	Построение графика функции $y = mf(x)$.	1		
73	Построение графика функции $y = f(kx)$	1	Построение графика функции $y = f(kx)$	
74	Построение графика функции $y = f(kx)$	1		
75	График гармонического колебания	1	График гармонического колебания	
76	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	1	Свойства и график функции $y = \operatorname{tg} x$. График функции $y = \operatorname{ctg} x$. Разные примеры.	
77	Функции $y = \operatorname{tg} x$, $y = \operatorname{ctg} x$, их свойства и графики	1		
78	Обратные тригонометрические функции	1	Функция $y = \arcsin x$. Функция $y = \arccos x$. Функция $y = \operatorname{arctg} x$. Функции $y = \operatorname{arcctg} x$. Преобразование выражений, содержащих обратные тригонометрические функции	
79	Обратные тригонометрические функции	1		
80	Обратные тригонометрические функции	1		
Перпендикулярность прямых и плоскостей (17 ч).				
81	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Перпендикулярные прямые в пространстве. Параллельные прямые, перпендикулярные к плоскости	Формулировать определение перпендикулярных прямых в пространстве; формулировать и доказывать лемму о перпен-

				<p>дикулярности двух параллельных прямых к третьей прямой; формулировать определение прямой, перпендикулярной к плоскости, и приводить иллюстрирующие примеры из окружающей обстановки; формулировать и доказывать теоремы (прямую и обратную) о связи между параллельностью прямых и их перпендикулярностью к плоскости, теорему, выражающую признак перпендикулярности прямой и плоскости, и теорему о существовании и единственности прямой, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данной плоскости; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с перпендикулярностью прямой и плоскости.</p>
82	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Признак перпендикулярности прямой и плоскости	
83	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Теорема о прямой, перпендикулярной к плоскости	
84	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Решение задач на перпендикулярность прямой и плоскости	
85	Перпендикулярность прямой и плоскости	1	Решение задач по теме «Перпендикулярность прямых, прямой и плоскости»	
86	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	1	Расстояние от точки до плоскости. Теорема о трёх перпендикулярах	<p>Объяснять, что такое перпендикуляр и наклонная к плоскости, что называется проекцией наклонной; что называется расстоянием: от точки до плоскости, между параллельными плоскостями, между параллельными прямой и плоскостью, между</p>

				скрещивающимися прямыми; формулировать и теорему о трёх перпендикулярах и применять её при решении задач; объяснять, что такое ортогональная проекция точки (фигуры) на плоскость, и доказывать, что проекцией прямой на плоскость, неперпендикулярную к этой прямой, является прямая; объяснять, что называется углом между прямой и плоскостью и каким свойством он обладает; объяснять, что такое центральная проекция точки (фигуры) на плоскость.
87	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	1	Угол между прямой и плоскостью	
88	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	1	Повторение теории. Решение задач	
89	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	1	Решение задач на применение теоремы о трёх перпендикулярах	
90	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	1	Решение задач на применение угла между прямой и плоскостью	
91	Перпендикуляр и наклонные. Угол между прямой и плоскостью.	1	Самостоятельная работа по теме «Теорема о трёх перпендикулярах»	
92	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1	Двугранный угол	Объяснять, какая фигура называется двугранным углом и как он измеряется; доказывать, что все линейные углы

				<p>двугранного угла равны друг другу; объяснять, что такое угол между пересекающимися плоскостями и в каких пределах он изменяется; формулировать определение взаимно перпендикулярных плоскостей, формулировать и доказывать теорему о признаке перпендикулярности двух плоскостей; объяснять, какой параллелепипед называется прямоугольным, формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, какая фигура называется многогранным (в частности, трёхгранником) углом и как называются его элементы, какой многогранный угол называется выпуклым; формулировать и доказывать утверждение о том, что каждый плоский угол трёхгранного угла меньше суммы двух других плоских углов, и теорему о сумме плоских углов выпуклого многогранного угла; решать задачи на вычисление и доказательство с использованием теорем о перпендикулярности прямых и плоскостей, а также задачи на построение сечений прямоугольного параллелепипеда на чертежах.</p> <p>Использовать компьютерные программы при изучении вопросов, связанных со расположением прямых и плоскостей в пространстве</p>
--	--	--	--	---

93	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1	Признак перпендикулярности двух плоскостей	
94	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1	Прямоугольный параллелепипед	
95	Двугранный угол. Перпендикулярность плоскостей.	1	Трёхгранный угол. Многогранный угол	
96	Контрольная работа №6 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
97	Зачёт №2 по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1		
Тригонометрические уравнения (10 ч)				
98	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1	Первые представления о простейших тригонометрических уравнениях. Решение уравнения $\cos t = a$ Решение уравнения $\sin t = a$. Решение неравенств с синусом и косинусом. Решение уравнений $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$. Простейшие тригонометрические уравнения	Формулировать определения арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса. Находить значения обратных тригонометрических функций для отдельных табличных значений аргумента. Используя понятия арккосинуса, арксинуса, арктангенса, арккотангенса, решать простейшие тригонометрические уравнения. Формулировать свойства обратных тригонометрических функций. Строить графики функций на основе графиков четырёх основных обратных
99	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1		
100	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1		
101	Простейшие тригонометрические уравнения и неравенства	1		

102	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	Метод замены переменной. Метод разложения на множители. Однородные тригонометрические уравнения. Уравнения, сводящиеся к однородным тригонометрическим	тригонометрических функций. Упрощать выражения, содержащие обратные тригонометрические функции. Распознавать тригонометрические уравнения и неравенства. Решать тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим уравнениям, в частности решать однородные тригонометрические уравнения первой и второй степени, а также решать тригонометрические уравнения, применяя метод разложения на множители. Решать простейшие тригонометрические неравенства
103	Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
104	Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
105	Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
106-107	Контрольная работа №7 по теме «Тригонометрические уравнения»	2		
Преобразование тригонометрических выражений (21 ч)				
108	Промежуточная диагностическая работа	1		
109	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1	Формулы сложения и примеры их использования. Доказательство теоремы сложения.	Преобразовывать тригонометрические выражения на основе соотношений между тригонометрическими функциями одного и того же аргумента. По значениям одной тригонометрической функции находить значения остальных тригонометрических функций того же аргумента. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул сложения. Опираясь на формулы сложения, доказывать формулы приведения, формулы
110	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1		
111	Синус и косинус суммы и разности аргументов	1		
112	Тангенс суммы и разности аргументов	1	Тангенс суммы и разности аргументов	
113	Тангенс суммы и разности аргументов	1		
114	Формулы приведения	1	Формулы приведения	

115	Формулы приведения	1		двойных углов, формулы суммы и разности синусов (косинусов), формулы преобразования произведения тригонометрических функций в сумму. Преобразовывать тригонометрические выражения на основе формул приведения, формул двойных и половинных углов, формул суммы и разности синусов (косинусов), формул преобразования произведения тригонометрических функций в сумму
116	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	
117	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1		
118	Формулы двойного аргумента. Формулы понижения степени	1		
119	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1	Преобразование сумм тригонометрических функций в произведения	
120	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1		
121	Преобразование суммы тригонометрических функций в произведение	1		
122	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1	Преобразование произведений тригонометрических функций в сумму	
123	Преобразование произведения тригонометрических функций в сумму	1		
124	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$.	1	Преобразование выражения $A \sin x + B \cos x$ к виду $C \sin(x + t)$	

125	Методы решения тригонометрических уравнений.	1	Методы решения тригонометрических уравнений(продолжение)	
126	Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
127	Методы решения тригонометрических уравнений.	1		
128	Контрольная работа № 8 по теме «Преобразование тригонометрических выражений»	2		
129				
Многогранники (14 ч).				

130	Понятие многогранника. Призма	1	Понятие многогранника. Геометрическое тело	Объяснять, какая фигура называется многогранником и как называются его элементы, какой многогранник называется выпуклым, приводить примеры многогранников; объяснять, что такое геометрическое тело; формулировать и доказывать теорему Эйлера для выпуклых многогранников; объяснять, какой многогранник называется призмой и как называются её элементы, какая призма называется прямой, наклонной, правильной, изображать призмы на рисунке; объяснять, что называется площадью полной (боковой) поверхности призмы, и доказывать теорему о площади боковой поверхности прямой призмы; выводить формулу ортогональной проекции многоугольника и доказывать пространственную теорему Пифагора; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с прямой
131	Понятие многогранника. Призма	1	Теорема Эйлера. Призма	
132	Понятие многогранника. Призма	1	Пространственная теорема Пифагора	
133	Пирамида	1	Пирамида	Объяснять, какой многогранник называется пирамидой и как называются её элементы, что называется площадью полной (боковой) поверхности пирамиды; объяснять, какая пирамида называется правильной, доказывать утверждение о

				свойства её боковых рёбер и боковых граней и теорему о площади боковой поверхности правильной пирамиды; объяснять, какой многогранник называется усечённой пирамидой и как называются её элементы, доказывать теорему о площади боковой поверхности правильной усечённой пирамиды; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с пирамидами, а также задачи на построение сечений пирамид на чертеже.
134	Пирамида	1	Правильная пирамида	
135	Пирамида	1	Решение задач на нахождение элементов и поверхности пирамиды	
136	Пирамида	1	Усечённая пирамида	
137	Правильные многогранники	1	Симметрия в пространстве	Объяснять, какие точки называются симметричными относительно точки (прямой, плоскости), что такое центр (ось, плоскость) симметрии фигуры, приводить примеры фигур, обладающих элементами симметрии, а также примеры симметрии в архитектуре, технике, природе; объяснять, какой многогранник называется правильным, доказывать, что не существует правильного многогранника, гранями которого являются правильные n -угольники при $n > 6$; объяснять, какие существуют виды правильных многогранников и какими элементами симметрии они обладают

138	Правильные многогранники	1	Правильные многогранники	
139	Правильные многогранники	1	Повторение теории и решение задач по теме «Многогранники»	
140	Правильные многогранники	1	Элементы симметрии правильных многогранников	
141	Правильные многогранники	1	Решение задач по теме «Многогранники»	
142	Контрольная работа №9 по теме «Многогранники»	1		
143	Зачёт №3 по теме «Многогранники»	1		
	Комплексные числа (9 ч)			
144	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1	Определение комплексных чисел. Сложение и умножение. Деление комплексных чисел. Операция перехода к сопряженному числу.	Формулировать определения комплексного числа, арифметических действий с комплексными числами, действительной и мнимой частей комплексного числа, алгебраической формы записи комплексного числа, модуля комплексного числа и его аргумента, сопряжённых комплексных чисел. Выполнять арифметические действия с комплексными числами. Находить действительную и мнимую части комплексного числа, модуль комплексного числа и его аргумент, комплексное число, сопряжённое к данному. Формулировать определение
145	Комплексные числа и арифметические операции над ними	1		
146	Комплексные числа и координатная плоскость	1	Изображение комплексных чисел точками на координатной плоскости. Изображение в координатной плоскости сложения комплексных чисел и перехода к сопряженному числу.	
147	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	Модуль комплексного числа и его свойства. Тригонометрическая форма записи комплексных чисел. Аргумент комплексного	

148	Тригонометрическая форма записи комплексного числа	1	числа. Умножение комплексных чисел в тригонометрической форме записи	тригонометрической формы записи комплексного числа. Изображать комплексные числа на комплексной плоскости. Находить комплексную координату числа. Представлять комплексное число в тригонометрической форме. Выполнять умножение, деление и возведение в натуральную степень комплексных чисел, записанных в тригонометрической форме. Применять комплексные числа для решения алгебраических уравнений, в частности квадратных уравнений с действительными коэффициентами и отрицательным дискриминантом. Формулировать основную теорему алгебры
149	Комплексные числа и квадратные уравнения	1	Извлечение квадратного корня в алгебраической форме записи. Извлечение квадратного корня в тригонометрической форме записи.	
150	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1	Переход от z к z^n в тригонометрической форме записи. Извлечение кубического корня в тригонометрической форме записи	
151	Возведение комплексного числа в степень. Извлечение кубического корня из комплексного числа	1		
152	Контрольная работа №10 по теме: «Комплексные числа»	1		
Производная (29 ч)				
153	Числовые последовательности	1	Определение числовой последовательности и способы ее задания. Последовательность Фибоначчи. Свойства числовых последовательностей	Устанавливать существование предела функции в точке и находить его на основе графика функции. Различать графики непрерывных и разрывных функций. Находить приращение аргумента и приращение функции в точке. Вычислять среднюю скорость движения материальной точки по закону её движения. Формулировать определение производной функции в точке, правила вычисления
154	Числовые последовательности	1		
155	Предел числовой последовательности	1	Определение предела последовательности. Свойства сходящихся последовательностей.	
156	Предел числовой последовательности	1	Вычисление пределов последовательностей. Сумма бесконечной геометрической прогрессии	
157	Предел функции	1	Предел функции на бесконечности. Предел	

158	Предел функции	1	функции в точке. Приращение аргумента. Приращение функции	<p>производных. Находить производные функций, уравнения касательных графика функции, мгновенную скорость движения материальной точки. Использовать механический и геометрический смысл производной в задачах механики и геометрии.</p> <p>Формулировать признаки постоянства, возрастания и убывания функции. Находить промежутки возрастания и убывания функции, заданной формулой.</p> <p>Формулировать определения точки максимума и точки минимума, критической точки, теоремы, связывающие точки экстремума с производной. Находить точки экстремума функции, наибольшее и наименьшее значения функции на промежутке.</p> <p>Исследовать свойства функции с помощью производной и строить графики функций</p>
159	Определение производной	1	Задачи, приводящие к понятию производной.	
	Определение производной	1	Определение производной	
160	Вычисление производных	1	Формулы дифференцирования. Правила дифференцирования. Понятие и вычисление производной n -го порядка	
161	Вычисление производных	1		
162	Вычисление производных	1		
163	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	
164	Дифференцирование сложной функции. Дифференцирование обратной функции	1		
165	Уравнение касательной к графику функции	1	Уравнение касательной к графику функции	
166	Уравнение касательной к графику функции	1		
167	Уравнение касательной к графику функции	1		
168	Контрольная работа №11 по теме: «Производная»	2		
169				
170	Применение производной для исследования функций	1	Исследование функций на монотонность. Необходимые условия экстремума. Достаточные условия экстремума. Отыскание точек экстремума. Применение производной для доказательства тождеств и неравенств	
171	Применение производной для исследования функций	1		

172	Применение производной для исследования функций	1		
173	Построение графиков функций	1	Построение графиков функций	
174	Построение графиков функций	1		
175	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1	Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на отрезке. Нахождение наибольшего и наименьшего значений непрерывной функции на незамкнутом промежутке. Задачи на отыскание наибольших и наименьших значений величин	
176	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1		
177	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1		
178	Применение производной для отыскания наибольших и наименьших значений величин	1		
179	Контрольная работа №12 по теме: «Применение производной для исследования функций»	2		
180				

Комбинаторика и вероятность (7 ч)

181	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1	Правило умножения для конечного числа испытаний. Число перестановок конечного множества	Использовать метод математической индукции при доказательстве равенств (неравенств, утверждений о делимости целых чисел), зависящих от переменной, принимающей натуральные значения. Различать множества и упорядоченные множества. Формулировать определения перестановки конечного множества, размещения из n элементов по k , сочетания (комбинации) из n элементов по k . Вычислять количество перестановок конечного множества, размещений из n элементов по k , а также количество сочетаний из n элементов по k . Применять формулу бинома Ньютона и треугольник Паскаля для сокращённого умножения
182	Правило умножения. Комбинаторные задачи. Перестановки и факториалы.	1		
183	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1	Выбор двух элементов. Выбор нескольких элементов. Бином Ньютона	
184	Выбор нескольких элементов. Биномиальные коэффициенты.	1		
185	Случайные события и их вероятности	1	Классическое определение вероятности. Виды событий. Вероятность суммы событий. Вероятность противоположного события. Задачи де Мере	
186	Случайные события и их вероятности	1		
187	Случайные события и их вероятности	1		

Повторение курса алгебры и начала анализа 10 класса. Итоговая контрольная работа (11 ч)

188	Повторение. Решение тригонометрических уравнений	1		Знать материал, изученный в курсе алгебры и начал математического анализа за 10 класс
189	Повторение. Решение тригонометрических уравнений	1		Уметь применять полученные знания на практике. Уметь логически мыслить, отстаивать свою

190	Повторение. Решение тригонометрических уравнений	1		точку зрения и выслушивать мнение других, работать в команде.
191	Повторение. Применение производной	1		
192	Повторение. Применение производной	1		
193	Повторение. Применение производной	1		
194	Повторение. Применение производной	1		
195	Повторение. Числовые функции	1		
196	Повторение. Числовые функции	1		
197	Годовая промежуточная аттестация.	2		
198				
Заключительное повторение курса геометрии 10 класса (6 ч)				
199	Аксиомы стереометрии. Параллельность прямых и плоскостей.	1	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия	
200	Параллельность прямых и плоскостей.	1	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей	
201	Перпендикулярность прямых и плоскостей	1	Повторение. Перпендикулярность прямых и плоскостей	

202	Призма. Пирамида	1	Повторение. Призма. Пирамида	
203	Решение задач по теме «Многогранники»	1	Повторение. Многогранники	
204	Решение задач по теме «Многогранники»	1	Повторение. Многогранники	
	Итого 204			

Тематическое планирование

по алгебре и началам математического

предмет

анализа

Класс 11

Учитель М.Н.СавельеваКоличество

часов

Всего 136 час; в неделю 4 час.

Плановых контрольных уроков 13, зачетов 0, тестов 6 ч.;

Планирование

составлено

на

основе

- Мордкович А., Семенов П. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углублённый уровень. Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2015 (с программой)

Учебник

Мордкович А.Г., Семенов П.В. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс. Учебник для общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни). В 2 ч. Ч.1 / А.Г.Мордкович, П.В.Семенов.-9-е изд., стер.-М.: "Мнемозина"2020. Ч.2 / А.Г.Мордкович и др.; под ред. А.Г.Мордковича. -9-е изд., - М.: Мнемозина, 2020

Дополнительная литература

7. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. 11 класс. Алгебра и начала математического анализа. Контрольные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / В. И. Глизбург; под ред. А.Г.Мордковича.-4-е изд., стер. – М.: Мнемозина, 2016
8. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс: самостоятельные работы для учащихся общеобразовательных организаций (базовый и углубленный уровни) / Л.А.Александрова; под ред. А.Г. Мордковича. – 2-е изд., стер. – М.:Мнемозина,2015
9. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 11 класс (базовый и

углубленный уровни):методическое пособие для учителя
/А.Г.Мордкович, П.В.Семенов.-3-е изд., перераб.-М.:Мнемозина,
201510.Интернет-ресурсы

Тематическое планирование

по

геометрии

предмет

Класс 11

Учитель М.Н.Савельева

Количество часов

Всего 68 час; в неделю 2 час.

Плановых контрольных уроков 3 , зачетов 4 , тестов 0 ч.;

Планирование составлено на
основе Геометрия. Сборник рабочих программ.
10—11 классы. Базовый и углубл. уровни: учеб. пособие для учителей
общеобразоват. организаций / сост. Т. А. Бурмистрова. — М.: Просвещение,
2020.

Учебник

Атанасян Л.С., Бутузов В.Ф., Кадомцев С.Б. и др. Геометрия. 10-11 классы: учеб.
для общеобразоват. организаций: базовый и углубл. уровни. – 7-е изд.,
перераб. и доп. М.: Просвещение 2019г.

Дополнительная литература

1. В.А.Яровенко. Поурочные разработки по геометрии. 11 класс. М.: ВАКО, 2019.
2. Зив Г.Б. Дидактические материалы по геометрии для 10, 11 классов - М.: Просвещение, 2019
3. Рурукин А.Н. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 10, 11 класса.-М.: Просвещение, 2017
4. Интернет-ресурсы

Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение Самарской области
средняя общеобразовательная школа
имени полного кавалера ордена Славы Александра Михайловича Шулайкина.
Старый Аманак

муниципального района Похвистневский Самарской области

Календарно – тематическое планирование по математике, 11 класс

Основное содержание				Основные виды учебной деятельности обучающихся
№ урока , дата	Тема урока	Коли чество часов	Содержание урока	
Глава 1. Многочлены. (12 часов)				
1	Многочлены от одной переменной.	3	Арифметические операции над многочленами от одной переменной. Деление многочлена на многочлен. Разложение многочлена на множители.	Выполняют деление многочлена на многочлен с остатком; находят корни многочленов с одной переменной. Раскладывают многочлены на множители различными способами. Решают уравнения, системы уравнений с одной и несколькими переменными, используя разложение многочлена на множители.
2	Многочлены от одной переменной.			
3	Многочлены от одной переменной.			
4	Многочлены от нескольких переменных.	3	Действия с многочленами. Разложение многочленов на множители. Однородная и симметрическая системы.	
5	Многочлены от нескольких переменных.			
6	Многочлены от нескольких переменных.			
7	Входная диагностическая	2		

8	работа			
9	Уравнения высших степеней.	3	Способы решения уравнений степени выше второй.	
10	Уравнения высших степеней.			
11	Уравнения высших степеней.			
12	Контрольная работа №1 по теме «Многочлены».	1		
Глава IV. Цилиндр, конус и шар (17 час.)				
13/1	Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра	1	Цилиндрическая поверхность, цилиндр и его элементы (боковая поверхность, основания, образующие, ось, высота, радиус); формула для вычисления площадей боковой и полной поверхностей цилиндра	Объяснять, что такое цилиндрическая поверхность, её образующие и ось, какое тело называется цилиндром и как называются его элементы, как получить цилиндр путём вращения прямоугольника; изображать цилиндр и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси; объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности цилиндра, и выводить формулы для вычисления боковой и полной поверхностей цилиндра; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с цилиндром
14/2	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»	2		
15/3	Решение задач по теме «Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра»			
16/4	Понятие конуса. Площадь поверхности конуса	1	Коническая поверхность, конус. Усеченный конус; формулы для вычисления площади боковой и полной поверхности усеченного конуса	Объяснять, что такое коническая поверхность, её образующие, вершина и ось, какое тело называется конусом и как называются его элементы, как получить конус путём вращения прямоугольного треугольника, изображать конус и его сечения плоскостью, проходящей через ось, и плоскостью, перпендикулярной к оси;
17/5	Усеченный конус. Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь поверхности конуса»	1		
18/6	Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь	2		

	поверхности конуса. Усеченный конус»			объяснять, что принимается за площадь боковой поверхности конуса, и выводить формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса; объяснять, какое тело называется усечённым конусом и как его получить путём вращения прямоугольной трапеции, выводить формулу для вычисления площади боковой поверхности усечённого конуса; решать задачи на вычисление и доказательство, связанные с конусом и усечённым конусом
19/7	Решение задач по теме «Понятие конуса. Площадь поверхности конуса. Усеченный конус»			
20/8	Сфера и шар. Уравнение сферы.	1	Сфера, шар и их элементы; уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат	Формулировать определения сферы и шара, их центра, радиуса, диаметра; исследовать взаимное расположение сферы и плоскости, формулировать определение касательной плоскости к сфере, формулировать и доказывать теоремы о свойстве и признаке касательной плоскости; объяснять, что принимается за площадь сферы и как она выражается через радиус сферы; исследовать взаимное расположение сферы и прямой; объяснять, какая сфера называется вписанной в цилиндрическую (коническую) поверхность и какие кривые получаются в сечениях цилиндрической и конической поверхностей различными плоскостями; решать задачи, в которых фигурируют комбинации многогранников и тел вращения
21/9	Сфера. Взаимное расположение сферы и плоскости. Касательная плоскость к сфере	1	Возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости. Теоремы о касательной плоскости к сфере	
22/10	Площадь сферы	1	Формула площади сферы	
23/11	Сфера, вписанная в цилиндрическую поверхность.	1		
24/12	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар	4		
25/13	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар			

26/14	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар			
27/15	Разные задачи на многогранники, цилиндр, конус и шар			
28/16	Контрольная работа № 1 по теме «Тела вращения»	1		
29/17	Зачёт № 1 по теме «Тела вращения»	1		
Глава 2. Степени и корни. Степенные функции. (24 часа)				
30	Понятие корня n -й степени из действительного числа.	2	Определение корня n -ой степени четной и нечетной степени. Решение иррациональных уравнений.	Применяют определение корня n -й степени. Определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график функции; описывают по графику и по формуле поведение и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, при построении графиков используют правила преобразования графиков
31	Понятие корня n -й степени из действительного числа.			
32	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.	3	Свойства функции $y = \sqrt[n]{x}$ при четном и нечетном значении n . Построение графиков функций, содержащих корень n -ой степени.	
33	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.			
34	Функции $y = \sqrt[n]{x}$, их свойства и графики.			
35	Свойства корня n -й степени.	3	Доказательство свойств корня n -ой степени.	
36	Свойства корня n -й степени.			
37	Свойства корня n -й степени.			
38	Преобразование выражений, содержащих	4	Применение свойств корня n -ой степени при преобразовании иррациональных выражений.	

	радикалы.			
39	Преобразование выражений, содержащих радикалы.			
40	Преобразование выражений, содержащих радикалы.			
41	Преобразование выражений, содержащих радикалы.			
42	Контрольная работа № 2 <i>по теме «Степени и корни»</i>	2		
43				
44	Понятие степени с любым рациональным показателем.	3	Определение степени с рациональным показателем. Преобразование выражений, содержащих степени с рациональным показателем.	
45	Понятие степени с любым рациональным показателем.			
46	Понятие степени с любым рациональным показателем.			
47	Степенные функции, их свойства и графики.	4	Свойства степенных функций в зависимости от показателя степени.	
48	Степенные функции, их свойства и графики.			
49	Степенные функции, их свойства и графики.			
50	Степенные функции, их свойства и графики.			
51	Извлечение корней из комплексного числа.	2	Определение корня n -ой степени из комплексного числа. Вывод формулы для извлечения корня n -ой степени из комплексного числа.	
52	Извлечение корней из комплексного числа.			

53	Контрольная работа № 3 по теме «Степенные функции».	1		
Глава V. Объёмы тел (18 час.)				
54/1	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда	2	Понятие объёма тела; свойства объёмов, теорема об объёме прямоугольного параллелепипеда	Объяснять, как измеряются объёмы тел, проводя аналогию с измерением площадей многоугольников; формулировать основные свойства объёмов и выводить с их помощью формулу объёма прямоугольного параллелепипеда
55/2	Понятие объёма. Объём прямоугольного параллелепипеда			
56/3	Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Тестовые задания	4	Теорема об объёме прямой призмы; теорема об объёме цилиндра	Формулировать и доказывать теоремы об объёме прямой призмы и объёме цилиндра; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
57/4	Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Тестовые задания			
58/5	Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Тестовые задания			
59/6	Объём прямой призмы. Объём цилиндра. Тестовые задания			
60/7	Вычисление объёмов тел с помощью определенных интегралов	1	Определенный интеграл для вычисления объёмов тел.	Выводить интегральную формулу для вычисления объёмов тел и доказывать с её помощью теоремы об объёме наклонной призмы, об объёме пирамиды, об объёме

61/8	Объём наклонной призмы	1	Формула объема наклонной призмы	конуса; выводить формулы для вычисления объёмов усечённой пирамиды и усечённого конуса; решать задачи, связанные с вычислением объёмов этих тел
62/9	Объём пирамиды. Тестовые задания из ЕГЭ	2	Формула объема пирамиды с использованием основной формулы объема тел	
63/10	Объём пирамиды. Тестовые задания из ЕГЭ			
64/11	Объём конуса. Самостоятельная работа. Тестовые задания из ЕГЭ	1	Формула объема конуса с помощью определенного интеграла; следствие из теоремы, в котором выводится формула объема усеченного конуса.	
65/12	Объём шара	2	Формула объема шара	Формулировать и доказывать теорему об объёме шара и с её помощью выводить формулу площади сферы; выводить формулу для вычисления объёмов шарового сегмента и шарового сектора; решать задачи с применением формул объёмов различных тел
66/13	Объём шара			
67/14	Объёмы шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора. Тестовые задания из ЕГЭ	1	Формулы для вычисления объёмов частей шара	
68/15	Площадь сферы. Тестовые задания из ЕГЭ	2	Формула для вычисления площади поверхности шара	
69/16	Площадь сферы. Тестовые задания из ЕГЭ			
70/17	Контрольная работа № 2 по темам «Объем шара» и «Площадь сферы»	1		
71/18	Зачёт № 2 по темам «Объем шара, его частей» и «Площадь сферы»	1		
Глава 3. Показательная и логарифмическая функции. (33 часа)				

72	Показательная функция, её свойства и график.	3	Определение показательной функции. Свойства показательной функции в зависимости от основания. Решение показательных уравнений и неравенств, используя график.	<p>Определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график показательной функции; описывают по графику и по формуле поведение и свойства функции, находят по графику функции наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков.</p> <p>Решают показательные уравнения и неравенства, их системы; используют для приближенного решения уравнений и неравенств графический метод, изображают на координатной плоскости множества решений неравенств и их систем, решают показательные неравенства, применяя комбинацию нескольких алгоритмов.</p> <p>Демонстрируют знания о показательной функции, ее свойствах и графике, о решении уравнений и неравенств. Вычисляют логарифмы чисел по определению и выполняют преобразования логарифмических выражений. Определяют значение функции по значению аргумента при различных способах задания функции; строят график логарифмической функции; описывают по графику и по формуле поведения и свойства функции, находят по графику функции</p>
73	Показательная функция, её свойства и график.			
74	Показательная функция, её свойства и график.			
75	Показательные уравнения.	3	Методы решения показательных уравнений.	
76	Показательные уравнения.			
77	Показательные уравнения.			
78	Показательные неравенства	2	Способы решения показательных неравенств.	
79	Показательные неравенства			
80	Понятие логарифма	2	Определение логарифма. Нахождение значений логарифмов по определению.	
81	Понятие логарифма			
82	Логарифмическая функция, её свойства и график.	3	Определение логарифмической функции. Зависимость свойств логарифмической функции от основания логарифма. Построение графиков логарифмической функции, решение логарифмических уравнений и неравенств с помощью графиков.	
83	Логарифмическая функция, её свойства и график.			
84	Логарифмическая функция, её свойства и график.			
85	Контрольная работа № 4 по теме «Показательная и логарифмическая функции».	2		
86				

87	Свойства логарифмов.	4	Доказательство свойств логарифмов. Вывод формулы перехода к новому основанию. Применение свойств логарифмов к преобразованию выражений.	наибольшие и наименьшие значения, используют правила преобразования графиков. Выполняют арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы; находят значения логарифма; проводят по известным формулам преобразования буквенных выражений, включающих логарифмы. Решают логарифмические уравнения, их системы; используют для приближенного решения уравнений графический метод. Изображают на координатной плоскости множества решений уравнений и их систем, используют свойства функций (монотонность, знакопостоянство). Решают логарифмические неравенства, применяя метод замены переменных для сведения логарифмического неравенства к рациональному виду, свойства монотонности логарифмической функции, используют для приближенного решения неравенств графический метод. Используя формулы, осуществляют переход к новому основанию, выполняют преобразования выражений. Вычисляют производные и первообразные простейших показательных и логарифмических функций, решают
88	Свойства логарифмов.			
89	Свойства логарифмов.			
90	Свойства логарифмов.			
91	Логарифмические уравнения.	4	Способы решения логарифмических уравнений.	
92	Логарифмические уравнения.			
93	Логарифмические уравнения.			
94	Логарифмические уравнения.			
95	Логарифмические неравенства.	3	Способы решения логарифмических неравенств.	
96	Логарифмические неравенства.			
97	Логарифмические неравенства.			
98	Промежуточная диагностическая работа	2		
99				
100	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.	3	Число e . Функция $y = e^x$, ее свойства, график, дифференцирование. Натуральные логарифмы. Формулы производных показательной и логарифмической функций.	
101	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.			

102	Дифференцирование показательной и логарифмической функций.			практические задачи с помощью аппарата дифференциального и интегрального исчисления	
103	Контрольная работа № 5 по теме «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства».	2			
104					
105	Первообразная и неопределенный интеграл	3	Определение первообразной. Правила отыскания первообразных. Неопределенный интеграл.	Находят первообразные для суммы функций и произведения функции на число используя справочные материалы; вычисляют неопределенные интегралы; применяют свойства неопределенных интегралов в сложных творческих задачах. Применяют формулу Ньютона-Лейбница для вычисления площади криволинейной трапеции, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиками функций; вычисляют интеграл, используя геометрические соображения, вычисляют площадь фигуры, ограниченной графиком степенной функции и касательной к нему в данной точке	
106	Первообразная и неопределенный интеграл				
107	Первообразная и неопределенный интеграл				
108	Определенный интеграл	5	Задачи, приводящие к понятию определенного интеграла. Понятие определенного интеграла. Формула Ньютона – Лейбница. Площадь криволинейной трапеции.		
109	Определенный интеграл				
110	Определенный интеграл				
111	Определенный интеграл				
112	Определенный интеграл				
113	Контрольная работа № 6 по теме «Первообразная и интеграл»	1			
Глава VI. Векторы в пространстве (6 час.)					
114/1	Понятие вектора Равенство векторов	1	Нулевой вектор. Длина ненулевого вектора. Коллинеарные векторы. Сонаправленные и противоположно направленные векторы.		Формулировать определение вектора, его длины, коллинеарных и равных векторов, приводить примеры физических векторных величин

115/2	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число	2	Правило треугольника. Правило параллелограмма. Разность векторов. Сочетательный закон. Распределительные законы.	Объяснять, как вводятся действия сложения векторов, вычитания векторов и умножения вектора на число, какими свойствами они обладают, что такое правило треугольника, правило параллелограмма и правило многоугольника сложения векторов; решать задачи, связанные с действиями над векторами
116/3	Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число			
117/4	Компланарные векторы Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам	2	Определение компланарных векторов. Теорема о разложении вектора по трём некопланарным векторам.	Объяснять, какие векторы называются компланарными; формулировать и доказывать утверждение о признаке компланарности трёх векторов; объяснять, в чём состоит правило параллелепипеда сложения трёх некопланарных векторов; формулировать и доказывать теорему о разложении любого вектора по трём данным некопланарным векторам; применять векторы при решении геометрических задач
118/5	Компланарные векторы Правило параллелепипеда. Разложение вектора по трём некопланарным векторам			
119/6	Зачёт № 6 по теме «Векторы в пространстве»			
Глава 5. Элементы теории вероятностей и математической статистики. (9 часов)				
120	Вероятность и геометрия	2	Классическое определение вероятности. Правило для нахождения геометрических вероятностей.	Используют основные понятия статистики, правило сложения и умножения вероятностей, свойство вероятностей противоположных событий.
121	Вероятность и геометрия			
122	Независимые повторения испытаний с двумя исходами	3	Схема Бернулли. Многоугольник распределения. Правило нахождения вероятного числа «успехов».	Используют простейшие понятия теории вероятностей, вычисляют факториалы, перестановки, сочетания, размещения. Используют основные понятия комбинаторики.
123	Независимые повторения испытаний с двумя исходами			
124	Независимые повторения испытаний с двумя			

	исходами			Используют формулу бинома Ньютона, свойства биномиальных коэффициентов при рассмотрении треугольника Паскаля. Обсуждают связь комбинаторики и теории вероятностей, рассматривают понятие геометрической вероятности
125	Статистические методы обработки информации		Порядок преобразования полученной информации. Паспорт данных измерения.	
126	Статистические методы обработки информации		Графическое изображение информации. Нахождение среднего значения данных.	
127	Гауссова кривая. Закон больших чисел	2	Кривая нормального распределения. Приближенные вычисления. Закон больших чисел.	
128	Гауссова кривая. Закон больших чисел			
Глава VII. Метод координат в пространстве. Движения (15 час.)				
129/1	Прямоугольная система координат в пространстве.	1	Прямоугольная система координат в пространстве; построение точки по заданным координатам и нахождение координаты точки, изображенной в заданной системе координат. Понятие координатных векторов, возможность разложения произвольного вектора по координатным векторам \vec{i}, \vec{j} и \vec{k} ; координаты вектора в данной системе координат	Объяснять, как вводится прямоугольная система координат в пространстве, как определяются координаты точки и как они называются, как определяются координаты вектора; формулировать и доказывать утверждения: о координатах суммы и разности двух векторов, о координатах произведения вектора на число, о связи между координатами вектора и координатами его конца и начала; выводить и использовать при решении задач формулы координат середины отрезка, длины вектора и расстояния между двумя точками; выводить уравнение сферы данного радиуса с центром в данной точке
130/2	Координаты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек	1	Понятие радиус-вектора произвольной точки пространства; доказательство того что координаты точки равны соответствующим координатам ее радиус-вектора, а координата любого вектора равна разности соответствующих координат его конца и начала; равные векторы; коллинеарные и компланарные векторы	

131/3	Простейшие задачи в координатах	2	Формулы координат середины отрезка, длины вектора через его координаты и расстояния между двумя точками	
132/4	Простейшие задачи в координатах			
133/5	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.	2	Угол между векторами и скалярное произведение векторов, формула скалярного произведения в координатах	Объяснять, как определяется угол между векторами; формулировать определение скалярного произведения векторов; формулировать и доказывать утверждения о его свойствах; объяснять, как вычислить угол между двумя прямыми, а также угол между прямой и плоскостью, используя выражение скалярного произведения векторов через их координаты; выводить уравнение плоскости, проходящей через данную точку и перпендикулярной к данному вектору
134/6	Угол между векторами. Скалярное произведение векторов.			
135/7	Вычисление углов между прямыми и плоскостями	2	Скалярное произведение векторов при решении задач на вычисление углов между двумя прямыми, а также между прямой и плоскостью	
136/8	Вычисление углов между прямыми и плоскостями			
137/9	Решение задач на вычисление угла между векторами, скалярного произведения векторов	2		
138/10	Решение задач на вычисление угла между векторами, скалярного произведения векторов			
139/11	Движения. Центральная симметрия. Осевая симметрия	1	Движения пространства и основные виды движений	Объяснять, что такое отображение пространства на себя и в каком случае оно называется движением пространства; объяснять, что такое центральная симметрия, осевая симметрия, зеркальная симметрия и параллельный

140/12	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия	2		перенос, обосновывать утверждения о том, что эти отображения пространства на себя являются движениями; объяснять, что такое центральное подобие (гомотетия) и преобразование подобия, как с помощью преобразования подобия вводится понятие подобных фигур в пространстве; применять движения и преобразования подобия при решении геометрических задач
141/13	Зеркальная симметрия. Параллельный перенос. Преобразование подобия			
142/14	Контрольная работа № 3 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1		
143/15	Зачёт № 4 по теме «Метод координат в пространстве. Движения»	1		
Глава 6. Уравнения и неравенства. Системы уравнений и неравенств. (35 час.)				
144	Равносильность уравнений	4	Теоремы о равносильности уравнений. Преобразование данного уравнения в уравнение – следствие. Проверка корней. Потеря корней.	Производят равносильные переходы с целью упрощения уравнения; доказывают равносильность уравнений, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений. Предвидят возможную потерю или приобретение корня и находят пути возможного избегания ошибок; применяют методы решения алгебраических уравнений степени $n > 2$, решают рациональные уравнения высших степеней методами
145	Равносильность уравнений			
146	Равносильность уравнений			
147	Равносильность уравнений			
148	Общие методы решения уравнений	3	Замена уравнения $h(f(x)) = h(g(x))$ уравнением $f(x) = g(x)$. Метод разложения на множители. Метод введения новой переменной. Функционально-графический метод.	
149	Общие методы решения уравнений			
150	Общие методы решения уравнений			
151	Равносильность неравенств	3	Теоремы о равносильности неравенств.	

152	Равносильность неравенств		Системы и совокупности неравенств.	<p>разложения на множители или введением новой переменной; решают рациональные уравнения, содержащие модуль, производят равносильные переходы с целью упрощения неравенств; доказывают равносильность неравенств на основе теорем равносильности, выполняют проверку найденного решения с помощью подстановки и учета области допустимых значений строят множество точек плоскости, удовлетворяющих неравенству. Решают уравнения с целочисленными переменными и графически решают неравенства с двумя переменными методом подстановки, решают системы уравнений с двумя неизвестными методом алгебраического сложения, применяют различные способы при решении систем уравнений, решают систему трех уравнений с тремя переменными. Составляют план исследования уравнения в зависимости от значений параметра; осуществляют разработанный план; решают уравнения и неравенства с параметрами. Определяют при каких значениях параметра квадратное уравнение имеет два корня, один корень, не имеет корней.</p>
153	Равносильность неравенств			
154	Уравнения и неравенства с модулями	3	Способы решения уравнений и неравенств с модулем.	
155	Уравнения и неравенства с модулями			
156	Уравнения и неравенства с модулями			
157	Контрольная работа № 7 по теме «Уравнения и неравенства»	2		
158				
159	Уравнения и неравенства со знаком радикала	3	Иррациональные уравнения. Иррациональные неравенства.	
160	Уравнения и неравенства со знаком радикала			
161	Уравнения и неравенства со знаком радикала			
162	Уравнения и неравенства с двумя переменными.	2	Диофантовы уравнения. Графический способ решения неравенств с двумя переменными.	
163	Уравнения и неравенства с двумя переменными.			
164	Доказательство неравенств	3	Доказательство неравенств с помощью определения. Синтетический метод доказательства неравенств. Доказательства неравенств методом от противного.	
165	Доказательство неравенств			
166	Доказательство неравенств			
167	Системы уравнений.	4	Способы решения систем уравнений.	

168	Системы уравнений.			
169	Системы уравнений.			
170	Системы уравнений.			
171	Контрольная работа № 8 по теме «Уравнения, неравенства и их системы»	2		
172				
173	Задачи с параметрами.	4	Определение уравнений с параметром. Примеры уравнений с параметром и способы их решения.	
174	Задачи с параметрами.			
175	Задачи с параметрами.			
176	Задачи с параметрами.			
177	Итоговая диагностическая работа	2		
178				
Заключительное повторение при подготовке к итоговой аттестации по геометрии (12 час.)				
179	Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей. ТТП. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямой и плоскостью, двугранный угол	3		

180	Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей. ТТП. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямой и плоскостью, двугранный угол			
181	Аксиомы стереометрии. Взаимное расположение прямых и плоскостей. ТТП. Параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей. Скрещивающиеся прямые. Угол между прямой и плоскостью, двугранный угол			
182	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей, объёмы тел	2		
183	Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей, объёмы тел			
184	Цилиндр, конус и шар, площади поверхностей тел	2		
185	Цилиндр, конус и шар, площади поверхностей тел			

186	Повторение по теме «Объёмы тел»	2		
187	Повторение по теме «Объёмы тел»			
188	Повторение по теме «Комбинация тел»	2		
189	Повторение по теме «Комбинация тел»			
190	Повторение по теме «Вписанные и описанные многогранники»	1		
Обобщающее повторение (14 часов)				
191	Повторение. Действительные числа	2		Обобщать и систематизировать материал по темам
192				
193	Повторение. Числовые функции	2		
194				
195	Повторение. Тригонометрические функции	3		
196				
197				
198	Повторение. Тригонометрические уравнения	2		
199				
200	Повторение.	2		

201	Преобразование тригонометрических выражений			
202	Повторение. Производная	2		
203				
204	Повторение. Комбинаторика и вероятность	1		
	Итого:204 часа			

Материально-техническое обеспечение реализации рабочей программы

Технические средства обучения. Мультимедийный компьютер. Мультимедийный проектор. Учебно-практическое и учебно-лабораторное оборудование. Информационно-коммуникативные средства .Список литературы. Преподавание курса углубленного изучения математики ориентировано на использование учебного и программно-методического комплекса, в который входят:

1. Мордкович А., Семенов П. Алгебра и начала математического анализа 11 класс. Базовый и углублённый уровень. Методическое пособие для учителя. М.: Мнемозина, 2015 (с программой); Геометрия. Сборник рабочих программ. 10— 11 классы. Базовый и углубл. уровни: учеб. пособие для учителей общеобразоват. организаций / сост. Т. А. Бурмистрова. — М.: Просвещение, 2020.
2. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) в 2-х частях. 10 кл. Ч1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Ч2: Мордкович А.Г. и др./под ред. Мордковича А.Г. – ООО «ИОЦ Мнемозина», 2019;
3. Геометрия. 10-11 классы. Учебник для общеобразовательных учреждений. / Л.С. Атанасян, В.Ф.Бутузов, С.Б. Кадомцев, Л.С. Кисилева, Э.Г. Позняк. — М.: Просвещение, 2019;

4. Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа (базовый и углубленный уровни) в 2-х частях. 11 кл. Ч1: Мордкович А.Г., Семенов П.В.; Ч2: Мордкович А.Г. и др./под ред. Мордковича А.Г. – ООО «ИОЦ Мнемозина», 2019.

5. Задачники «Алгебра и начала анализа» 10, 11 классы. Авт.: А.Г. Мордкович, Л.О. Денищева, Л.И. Звавич, Т.А. Корешкова, Т.Н. Мишустина, А.Р. Рязановский, П.В. Семенов

6. Методическое пособие для учителя «Алгебра и начала анализа» 10, 11 классы. Авт.: А.Г. Мордкович, П.В. Семенов

7. Контрольные работы «Алгебра и начала анализа» 10, 11 классы. Автор В.И. Глизбург

Зив Г.Б. Дидактические материалы по геометрии для 10, 11 классов - М.: Просвещение, 2019

9. Рурукин А.Н. Контрольно-измерительные материалы. Геометрия. 10, 11 класса. -

М.: Просвещение, 2017 Интернет-ресурсы: 1. <http://reshuege.ru/> Гущин. Решу ЕГЭ; 2.

<http://alexlarin.net/> А. Ларин. 3. Демоверсия ЕГЭ текущего года <http://egeigia.ru/> 4. ФИПИ.

Открытый банк заданий ЕГЭ текущего г