Приложение к ОП СОО МБОУ СШ № 28
имени А.Смыслова г. Липецка

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по учебному предмету «Математика» (углубленный уровень)
разработана и составлена в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом среднего общего образования

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

Личностные результаты освоения основной образовательной программы:

1. Российская гражданская идентичность (патриотизм, уважение к Отечеству, к прошлому и настоящему многонационального народа России, чувство ответственности и долга перед Родиной, идентификация себя в качестве гражданина России, субъективная значимость использования русского языка и языков народов России, осознание и ощущение личностной сопричастности судьбе российского народа). Осознание этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества(идентичность человека с российской многонациональной культурой, сопричастность истории народов и государств, находившихся на территории современной России); интериоризация гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира.

2. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире

профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

3. Развитое моральное сознание и компетентность в решении моральных проблем на основе личностного выбора, формирование нравственных чувств и нравственного поведения, осознанного и ответственного отношения к собственным поступкам (способность к нравственному самосовершенствованию; веротерпимость, уважительное отношение к религиозным чувствам, взглядам людей или их отсутствию; знание основных норм морали, нравственных, духовных идеалов, хранимых в культурных традициях народов России, готовность на их основе к сознательному самоограничению в поступках, поведении, расточительном потребительстве; сформированность представлений об основах светской этики, культуры традиционных религий, их роли в развитии культуры и истории России и человечества, в становлении гражданского общества и российской государственности; понимание значения нравственности, веры и религии в жизни человека, семьи и общества). Сформированность ответственного отношения к учению; уважительного отношения к труду, наличие опыта участия в социально значимом труде. Осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи.

4. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира.

5. Осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции. Готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нем взаимопонимания (идентификация себя как полноправного субъекта общения, готовность к конструированию образа партнера по

диалогу, готовность к конструированию образа допустимых способов диалога, готовность к конструированию процесса диалога как конвенционирования интересов, процедур, готовность и способность к ведению переговоров).

6. Освоенность социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах. Участие в школьном самоуправлении и общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учетом региональных, этнокультурных, социальных и экономических особенностей (формирование готовности к участию в процессе упорядочения социальных связей и отношений, в которые включены и которые формируют сами учащиеся; включенность в непосредственное гражданское участие, готовность участвовать в жизнедеятельности подросткового общественного объединения, продуктивно взаимодействующего с социальной средой и социальными институтами; идентификация себя в качестве субъекта социальных преобразований, освоение компетентностей в сфере организаторской деятельности; интериоризация ценностей созидательного отношения к окружающей действительности, ценностей социального творчества, ценности продуктивной организации совместной деятельности, самореализации в группе и организации, ценности «другого» как равноправного партнера, формирование компетенций анализа, проектирования, организации деятельности, рефлексии изменений, способов взаимовыгодного сотрудничества, способов реализации собственного лидерского потенциала).

7. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

8.Развитость эстетического сознания через освоение художественного наследия народов России и мира, творческой деятельности эстетического

характера (способность понимать художественные произведения, отражающие разные этнокультурные традиции; сформированность основ художественной культуры обучающихся как части их общей духовной культуры, как особого способа познания жизни и средства организации общения; эстетическое, эмоционально-ценностное видение окружающего мира; способность к эмоционально-ценностному освоению мира, самовыражению и ориентации в художественном и нравственном пространстве культуры; уважение к истории культуры своего Отечества, выраженной в том числе в понимании красоты человека; потребность в общении с художественными произведениями, сформированность активного отношения к традициям художественной культуры как смысловой, эстетической и личностно-значимой ценности.

9. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях (готовность к исследованию природы, к занятиям сельскохозяйственным трудом, к художественно-эстетическому отражению природы, к занятиям туризмом, в том числе экотуризмом, к осуществлению природоохранной деятельности).

Личностные результаты освоения программы:

1) для глухих, слабослышащих, позднооглохших обучающихся:

способность к социальной адаптации и интеграции в обществе, в том числе при реализации возможностей коммуникации на основе словесной речи (включая устную коммуникацию), а также, при желании, коммуникации на основе жестовой речи с лицами, имеющими нарушения слуха;

2) для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата:

владение навыками пространственной и социально-бытовой ориентировки;

умение самостоятельно и безопасно передвигаться в знакомом и незнакомом пространстве с использованием специального оборудования;

способность к осмыслению и дифференциации картины мира, ее временно-пространственной организации;

способность к осмыслению социального окружения, своего места в нем, принятие соответствующих возрасту ценностей и социальных ролей;

3) для обучающихся с расстройствами аутистического спектра:

формирование умения следовать отработанной системе правил поведения и взаимодействия в привычных бытовых, учебных и социальных ситуациях, удерживать границы взаимодействия;

знание своих предпочтений (ограничений) в бытовой сфере и сфере интересов.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Межпредметные понятия

Условием формирования межпредметных понятий, таких, как система, факт, закономерность, феномен, анализ, синтез является овладение обучающимися основами читательской компетенции, приобретение навыков работы с информацией, участие в проектной деятельности. В основной школе на всех предметах будет продолжена работа по формированию и развитию основ читательской компетенции. Обучающиеся овладеют чтением как средством осуществления своих дальнейших планов: продолжения образования и самообразования, осознанного планирования своего актуального и перспективного круга чтения, в том числе досугового, подготовки к трудовой

и социальной деятельности. У выпускников будет сформирована потребность в систематическом чтении как средстве познания мира и себя в этом мире, гармонизации отношений человека и общества, создании образа «потребного будущего».

При изучении учебных предметов обучающиеся усовершенствуют приобретенные на первом уровне навыки работы с информацией и пополнят их. Они смогут работать с текстами, преобразовывать и интерпретировать содержащуюся в них информацию, в том числе:

• систематизировать, сопоставлять, анализировать, обобщать и интерпретировать информацию, содержащуюся в готовых информационных объектах;

• выделять главную и избыточную информацию, выполнять смысловое свертывание выделенных фактов, мыслей; представлять информацию в сжатой словесной форме (в виде плана или тезисов) и в наглядно-символической форме (в виде таблиц, графических схем и диаграмм, карт понятий — концептуальных диаграмм, опорных конспектов);

• заполнять и дополнять таблицы, схемы, диаграммы, тексты.

В ходе изучения всех учебных предметов обучающиеся приобретут опыт проектной деятельности как особой формы учебной работы, способствующей воспитанию самостоятельности, инициативности, ответственности, повышению мотивации и эффективности учебной деятельности; в ходе реализации исходного замысла на практическом уровне овладеют умением выбирать адекватные стоящей задаче средства, принимать решения, в том числе и в ситуациях неопределенности. Они получат возможность развить способность к разработке несколькихвариантов решений, к поиску нестандартных решений, поиску и осуществлению наиболее приемлемого решения.

Перечень ключевых межпредметных понятий определяется в ходе разработки основной образовательной программы основного общего образования образовательной организации в зависимости от материально- технического оснащения, кадрового потенциала, используемых методов работы и образовательных технологий.

В соответствии ФГОС СОО выделяются три группы универсальных учебных действий: регулятивные, познавательные, коммуникативные.

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности. Обучающийся сможет:

анализировать существующие и планировать будущие образовательные результаты;

идентифицировать собственные проблемы и определять главную проблему;

выдвигать версии решения проблемы, формулировать гипотезы, предвосхищать конечный результат;

ставить цель деятельности на основе определенной проблемы и существующих возможностей;

формулировать учебные задачи как шаги достижения поставленной цели деятельности;

обосновывать целевые ориентиры и приоритеты ссылками на ценности, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

определять необходимые действия в соответствии с учебной и познавательной задачей и составлять алгоритм их выполнения;

обосновывать и осуществлять выбор наиболее эффективных способов решения учебных и познавательных задач;

определять/находить, в том числе из предложенных вариантов, условия для выполнения учебной и познавательной задачи;

выстраивать жизненные планы на краткосрочное будущее (заявлять целевые ориентиры, ставить адекватные им задачи и предлагать действия, указывая и обосновывая логическую последовательность шагов);

выбирать из предложенных вариантов и самостоятельно искать средства/ресурсы для решения задачи/достижения цели;

составлять план решения проблемы (выполнения проекта, проведения исследования);

определять потенциальные затруднения при решении учебной и познавательной задачи и находить средства для их устранения;

описывать свой опыт, оформляя его для передачи другим людям в виде технологии решения практических задач определенного класса;

планировать и корректировать свою индивидуальную образовательную траекторию.

3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией.

Обучающийся сможет:

определять совместно с педагогом и сверстниками критерии планируемых результатов и критерии оценки своей учебной деятельности;

систематизировать (в том числе выбирать приоритетные) критерии планируемых результатов и оценки своей деятельности;

отбирать инструменты для оценивания своей деятельности, осуществлять самоконтроль своей деятельности в рамках предложенных условий и требований;

оценивать свою деятельность, аргументируя причины достижения или отсутствия планируемого результата;

находить достаточные средства для выполнения учебных действий в изменяющейся ситуации и/или при отсутствии планируемого результата;

работая по своему плану, вносить коррективы в текущую деятельность на основе анализа изменений ситуации для получения запланированных характеристик продукта/результата;

устанавливать связь между полученными характеристиками продукта и характеристиками процесса деятельности и по завершении деятельности предлагать изменение характеристик процесса для получения улучшенных характеристик продукта;

сверять свои действия с целью и, при необходимости, исправлять ошибки самостоятельно.

4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.

Обучающийся сможет:

определять критерии правильности (корректности) выполнения учебной задачи;

анализировать и обосновывать применение соответствующего инструментария для выполнения учебной задачи;

свободно пользоваться выработанными критериями оценки и самооценки, исходя из цели и имеющихся средств, различая результат и способы действий;

оценивать продукт своей деятельности по заданным и/или самостоятельно определенным критериям в соответствии с целью деятельности;

обосновывать достижимость цели выбранным способом на основе оценки своих внутренних ресурсов и доступных внешних ресурсов;

фиксировать и анализировать динамику собственных образовательных результатов.

5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной. Обучающийся сможет:

наблюдать и анализировать собственную учебную и познавательную деятельность и деятельность других обучающихся в процессе взаимопроверки;

соотносить реальные и планируемые результаты индивидуальной образовательной деятельности и делать выводы;

принимать решение в учебной ситуации и нести за него ответственность;

самостоятельно определять причины своего успеха или неуспеха и находить способы выхода из ситуации неуспеха;

ретроспективно определять, какие действия по решению учебной задачи или параметры этих действий привели к получению имеющегося продукта учебной деятельности;

демонстрировать приемы регуляции психофизиологических/ эмоциональных состояний для достижения эффекта успокоения (устранения эмоциональной напряженности), эффекта восстановления (ослабления проявлений утомления), эффекта активизации (повышения психофизиологической реактивности).

Познавательные УУД

6. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать,

самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.

Обучающийся сможет:

подбирать слова, соподчиненные ключевому слову, определяющие его признаки и свойства;

выстраивать логическую цепочку, состоящую из ключевого слова и соподчиненных ему слов;

выделять общий признак двух или нескольких предметов или явлений и объяснять их сходство;

объединять предметы и явления в группы по определенным признакам, сравнивать, классифицировать и обобщать факты и явления;

выделять явление из общего ряда других явлений;

определять обстоятельства, которые предшествовали возникновению связи между явлениями, из этих обстоятельств выделять определяющие, способные быть причиной данного явления, выявлять причины и следствия явлений;

строить рассуждение от общих закономерностей к частным явлениям и от частных явлений к общим закономерностям;

строить рассуждение на основе сравнения предметов и явлений, выделяя при этом общие признаки;

излагать полученную информацию, интерпретируя ее в контексте решаемой задачи;

самостоятельно указывать на информацию, нуждающуюся в проверке, предлагать и применять способ проверки достоверности информации;

вербализовать эмоциональное впечатление, оказанное на него источником;

объяснять явления, процессы, связи и отношения, выявляемые в ходе познавательной и исследовательской деятельности (приводить объяснение с изменением формы представления; объяснять, детализируя или обобщая; объяснять с заданной точки зрения);

выявлять и называть причины события, явления, в том числе возможные / наиболее вероятные причины, возможные последствия заданной причины, самостоятельно осуществляя причинно-следственный анализ;

делать вывод на основе критического анализа разных точек зрения, подтверждать вывод собственной аргументацией или самостоятельно полученными данными.

7. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач. Обучающийся сможет:

обозначать символом и знаком предмет и/или явление;

определять логические связи между предметами и/или явлениями, обозначать данные логические связи с помощью знаков в схеме;

создавать абстрактный или реальный образ предмета и/или явления;

строить модель/схему на основе условий задачи и/или способа ее решения;

создавать вербальные, вещественные и информационные модели с выделением существенных характеристик объекта для определения способа решения задачи в соответствии с ситуацией;

преобразовывать модели с целью выявления общих законов, определяющих данную предметную область;

переводить сложную по составу (многоаспектную) информацию из графического или формализованного (символьного) представления в текстовое , и наоборот;

строить схему, алгоритм действия, исправлять или восстанавливать неизвестный ранее алгоритм на основе имеющегося знания об объекте, к которому применяется алгоритм

строить доказательство: прямое, косвенное, от противного; анализировать/рефлексировать опыт разработки и реализации учебного проекта, исследования(теоретического, эмпирического) на основе предложенной проблемной ситуации, оставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

8. Смысловое чтение. Обучающийся сможет:

находить в тексте требуемую информацию (в соответствии с целями своей деятельности);

ориентироваться в содержании текста, понимать целостный смысл текста, структурировать текст;

устанавливать взаимосвязь описанных в тексте событий, явлений, процессов;

резюмировать главную идею текста;

преобразовывать текст, «переводя» его в другую модальность, интерпретировать текст (художественный и нехудожественный – учебный, научно-популярный, информационный, текст non-fiction);

критически оценивать содержание и форму текста.

9. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.

Обучающийся сможет:

определять свое отношение к природной среде;

анализировать влияние экологических факторов на среду обитания живых организмов; проводить причинный и вероятностный анализ экологических ситуаций;

прогнозировать изменения ситуации при смене действия одного фактора на действие другого фактора; распространять экологические знания и участвовать в практических делах по защите окружающей среды;

выражать свое отношение к природе через рисунки, сочинения, модели, проектные работы.

10. Развитие мотивации к овладению культурой активного использования словарей и других поисковых систем.

Обучающийся сможет:

определять необходимые ключевые поисковые слова и запросы;

осуществлять взаимодействие с электронными поисковыми системами, словарями;

формировать множественную выборку из поисковых источников для объективизации результатов поиска;

соотносить полученные результаты поиска со своей деятельностью.

Коммуникативные УУД

11. Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками;

работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций ичета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение. Обучающийся сможет:

определять возможные роли в совместной деятельности;

играть определенную роль в совместной деятельности;

принимать позицию собеседника, понимая позицию другого, различать в его речи: мнение (точку зрения),доказательство (аргументы), факты; гипотезы, аксиомы, теории;

определять свои действия и действия партнера, которые способствовали или препятствовали продуктивной коммуникации;

строить позитивные отношения в процессе учебной и познавательной деятельности;

корректно и аргументированно отстаивать свою точку зрения, в дискуссии уметь выдвигать

контраргументы, перефразировать свою мысль (владение механизмом эквивалентных замен);

критически относиться к собственному мнению, с достоинством признавать ошибочность своего мнения(если оно таково) и корректировать его;

предлагать альтернативное решение в конфликтной ситуации;

выделять общую точку зрения в дискуссии;

договариваться о правилах и вопросах для обсуждения в соответствии с поставленной перед группой задачей;

организовывать учебное взаимодействие в группе (определять общие цели, распределять роли,договариваться друг с другом и т. д.);

устранять в рамках диалога разрывы в коммуникации, обусловленные непониманием/неприятием состороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

12. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражениясвоих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью. Обучающийся сможет:

определять задачу коммуникации и в соответствии с ней отбирать речевые средства;

отбирать и использовать речевые средства в процессе коммуникации с другими людьми (диалог в паре, вмалой группе и т. д.);

представлять в устной или письменной форме развернутый план собственной деятельности;

соблюдать нормы публичной речи, регламент в монологе и дискуссии в соответствии с коммуникативной задачей;

высказывать и обосновывать мнение (суждение) и запрашивать мнение партнера в рамках диалога;

принимать решение в ходе диалога и согласовывать его с собеседником;

создавать письменные «клишированные» и оригинальные тексты с использованием необходимых речевых средств;

использовать вербальные средства (средства логической связи) для выделения смысловых блоков своего выступления;

использовать невербальные средства или наглядные материалы, подготовленные/отобранные под руководством учителя;

делать оценочный вывод о достижении цели коммуникации непосредственно после завершения коммуникативного контакта и обосновывать его.

13. Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее – ИКТ). Обучающийся сможет:

целенаправленно искать и использовать информационные ресурсы, необходимые для решения учебных и практических задач с помощью средств ИКТ;

выбирать, строить и использовать адекватную информационную модель для передачи своих мыслей средствами естественных и формальных языков в соответствии с условиями коммуникации;

выделять информационный аспект задачи, оперировать данными, использовать модель решения задачи;

использовать компьютерные технологии (включая выбор адекватных задаче инструментальных программно-аппаратных средств и сервисов) для решения информационных и коммуникационных учебных задач, в том числе: вычисление, написание писем, сочинений, докладов, рефератов, создание презентаций и др.;

использовать информацию с учетом этических и правовых норм;

создавать информационные ресурсы разного типа и для разных аудиторий, соблюдать информационную гигиену и правила информационной безопасности.

Предметные результаты:

- освоенные обучающимися в ходе изучения учебного предмета 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;

- для слепых и слабовидящих обучающихся: владение правилами записи математических формул и специальных знаков рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля; владение тактильно-осязательным способом обследования и восприятия рельефных изображений предметов, контурных изображений геометрических фигур и т.п.; умение читать рельефные графики элементарных функций на координатной плоскости, применять специальные приспособления для рельефного черчения; владение основным функционалом программы не визуального доступа к информации на экране ПК, умение использовать персональные тифлотехнические средства информационно-коммуникационного доступа слепыми обучающимися;
- для обучающихся с нарушениями опорно-двигательного аппарата: владение специальными компьютерными средствами представления и анализа данных и умение использовать персональные средства доступа с учетом двигательных, речедвигательных и сенсорных.

Углубленный уровень

- сформированность представлений о математике как части мировой культуры и о месте математики в современной цивилизации, о способах описания на математическом языке явлений реального мира;
- сформированность представлений о математических понятиях как о важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать разные процессы и явления; понимание возможности аксиоматического построения математических теорий;
- владение методами доказательств и алгоритмов решения; умение их применять, проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач;
- владение стандартными приемами решения рациональных и иррациональных, показательных, степенных, тригонометрических уравнений и неравенств, их систем; использование готовых компьютерных программ, в том числе для поиска пути решения и иллюстрации решения уравнений и неравенств;
- сформированность представлений об основных понятиях, идеях и методах математического анализа;
- владение основными понятиями о плоских и пространственных геометрических фигурах, их основных свойствах; сформированность умения распознавать на чертежах, моделях и в реальном мире геометрические фигуры; применение изученных свойств геометрических фигур и формул для решения геометрических задач и задач с практическим содержанием;
- сформированность представлений о процессах и явлениях, имеющих вероятностный характер, о статистических закономерностях в реальном мире, об основных понятиях элементарной теории вероятностей; умений находить и оценивать вероятности наступления событий в простейших практических ситуациях и основные характеристики случайных величин.

Выпускник научится в 10-11 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования)

Элементы теории множеств и математической логики

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, контрпример;

проверять принадлежность элемента множеству;

находить пересечение и объединение множеств, в том числе представленных графически на числовой прямой и на координатной плоскости;

проводить доказательные рассуждения для обоснования истинности утверждений.

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;

свободно оперировать понятиями: натуральное число, множество натуральных чисел, целое число, множество целых чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, смешанное число, рациональное число, множество рациональных чисел, иррациональное число, корень степени n, действительное число, множество действительных чисел, геометрическая интерпретация натуральных, целых, рациональных, действительных чисел;

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

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

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;

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

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.

Уравнения и неравенства

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;

применять теорему Безу к решению уравнений;

применять теорему Виета для решения некоторых уравнений степени выше второй;

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

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

использовать метод интервалов для решения неравенств, в том числе дробно-рациональных и включающих в себя иррациональные выражения; решать алгебраические уравнения и неравенства и их системы с параметрами алгебраическим и графическими 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 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

Функции

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 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.)

Элементы математического анализа

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 предметов:

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

интерпретировать полученные результаты

Статистика и теория вероятностей, логика и комбинаторика

Оперировать основными описательными характеристиками числового набора, понятием генеральная совокупность и выборкой из нее;

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

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

иметь представление об основах теории вероятностей;

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

иметь представление о математическом ожидании и дисперсии случайных величин;

иметь представление о совместных распределениях случайных величин;

понимать суть закона больших чисел и выборочного метода измерения вероятностей;

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

иметь представление о корреляции случайных величин.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

вычислять или оценивать вероятности событий в реальной жизни;

выбирать методы подходящего представления и обработки данных

Текстовые задачи

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

Методы математики

Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;

применять основные методы решения математических задач;

на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;

применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач;

пользоваться прикладными программами и программами символьных вычислений для исследования математических объектов

Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;

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 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

Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;

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

Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;

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

Функции

Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;

владеть понятием асимптоты и уметь его применять при решении задач;

применять методы решения простейших дифференциальных уравнений первого и второго порядков;

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

Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;

иметь представление о центральной предельной теореме;

иметь представление о выборочном коэффициенте корреляции и линейной регрессии;

иметь представление о статистических гипотезах и проверке статистической гипотезы, о статистике критерия и ее уровне значимости;

иметь представление о связи эмпирических и теоретических распределений;

иметь представление о кодировании, двоичной записи, двоичном дереве;

владеть основными понятиями теории графов (граф, вершина, ребро, степень вершины, путь в графе) и уметь применять их при решении 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

Достижение результатов раздела «Выпускник научится»;

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

История математики

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

понимать роль математики в развитии России

Достижение результатов раздела «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 электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

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

Выпускник научится в 10-11 классах (для использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики)

Геометрия

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

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)

История

Иметь представление о вкладе выдающихся математиков в развитие науки;

понимать роль математики в развитии России

Выпускник получит возможность научиться в 10-11 классах для обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Геометрия

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 представлять вклад выдающихся математиков в развитие математики и иных научных областей; понимать роль математики в развитии России

Содержание курса алгебра и начала анализа

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 и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.

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»* $y=\{x\}$ *и «целая часть числа»* $y=[x]$.

Тригонометрические функции числового аргумента $y=\cos x$, $y=\sin x$, $y=\operatorname{tg} x$, $y=\operatorname{ctg} x$. Свойства и графики тригонометрических функций.

Обратные тригонометрические функции, их главные значения, свойства и графики. 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 $y=e^x$.

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.

Приложение

Тематическое планирование учебного предмета «Математика»

10 класс (углубленный уровень)

7ч/нед

№ п/п	Тема урока	Содержание урока	Кол-во часов
1-4	Повторение курса алгебры основной школы.	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. Модуль числа и его свойства. Решение задач на движение и совместную работу, смеси и сплавы с помощью линейных, квадратных и дробно-рациональных уравнений и их систем. Решение задач с помощью числовых неравенств и систем неравенств с одной переменной, с применением изображения числовых промежутков. Решение задач с использованием числовых функций и их графиков. Использование свойств и графиков линейных и квадратичных функций, обратной пропорциональности и функции $y = \sqrt{x}$. Графическое решение уравнений и неравенств. Использование операций над множествами и высказываниями. Использование неравенств и систем неравенств с одной переменной, числовых промежутков, их объединений и пересечений. Применение при решении задач свойств арифметической и геометрической прогрессии, суммирования бесконечной сходящейся геометрической прогрессии.	**4**
Действительные числа			**12**
5-6	Понятие действительного числа	Понятие действительного числа. *Теоремы о приближении действительных чисел рациональными*	2
7-8	Множества чисел. Свойства действительных чисел	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.	2

		Истинные и ложные высказывания, операции над высказываниями. *Алгебра высказываний.* Связь высказываний с множествами. Кванторы существования и всеобщности.	
9	Метод математической индукции	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.	1
10	Перестановки	Перестановки	1
11	Размещения	Размещения	1
12	Сочетания	Сочетания	1
13	Доказательство числовых неравенств	Доказательство числовых неравенств	1
14	Делимость целых чисел	Делимость целых чисел	1
15	Сравнение по модулю	Решение уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком модуля.	1
16	Задачи с целочисленными неизвестными	Задачи с целочисленными неизвестными	1
Некоторые сведения из планиметрии			**7**
17-19	Углы и отрезки, связанные с окружностью	Углы и отрезки, связанные с окружностью	3
20-21	Решение треугольников	Решение треугольников	2
22-23	Теоремы Менелая и Чевы	Теоремы Менелая и Чевы	2
Рациональные уравнения и неравенства			**21**
24	Рациональные выражения	Рациональные выражения	1
25-26	Формулы бинома Ньютона, суммы и разности степеней	*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.*	2
27	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида.	Деление многочленов с остатком. Алгоритм Евклида	1
28	Теорема Безу. Корень многочлена.	Теорема Безу. Корень многочлена	1
29-30	Рациональные уравнения	Рациональные уравнения	2

31-32	Системы рациональных уравнений	Рациональные уравнения	2
33-35	Метод интервалов решения неравенств	Метод интервалов решения неравенств	3
36-38	Рациональные неравенства	Рациональные неравенства	3
39-41	Нестрогие неравенства	Нестрогие неравенства	3
42-44	Системы рациональных неравенств	Системы рациональных неравенств	2
45	Контрольная работа «Рациональные уравнения и неравенства»	Системы рациональных неравенств	1
		Введение	**3**
46-47	Предмет стереометрии. Основные понятия и аксиомы стереометрии	Основные понятия геометрии в пространстве.	2
48	Первые следствия из теорем	Аксиомы стереометрии и следствия из них. *Понятие об аксиоматическом методе.*	1
		Параллельность прямых и плоскостей	**16**
49-52	Параллельность прямых, прямой и плоскости	Теоремы о параллельности прямых в пространстве.	4
53-54	Взаимное расположение прямых в пространстве	Расстояния между фигурами в пространстве. Общий перпендикуляр двух скрещивающихся прямых. Скрещивающиеся прямые в пространстве. Угол между ними. *Методы нахождения расстояний между скрещивающимися прямыми.*	2
55	Угол между прямыми	Углы в пространстве	1
56	Контрольная работа «Параллельность прямых»	Контрольная работа «Параллельность прямых»	1
57-58	Параллельность плоскостей	Теоремы о параллельности плоскостей в пространстве. Параллельное проектирование и изображение фигур. *Геометрические места*	2
59-60	Тетраэдр и параллелепипед	*Виды тетраэдров. Ортоцентрический тетраэдр, каркасный тетраэдр, равногранный тетраэдр. Прямоугольный тетраэдр. Медианы и бимедианы тетраэдра. Достраивание тетраэдра до параллелепипеда*	2
61-62	Построение сечений тетраэдра и параллелепипеда	*Теорема Менелая для тетраэдра*. Построение сечений многогранников методом следов. Центральное проектирование. Построение сечений многогранников методом проекций.	2
63	Итоговый урок по теме	Итоговый урок по теме	1

64	Контрольная работа «Параллельность плоскостей»	Контрольная работа «Параллельность плоскостей»	1
Корень степени n			**16**
65	Понятие функции и ее графика	Понятие функции и ее графика	1
66-67	Функция y=x	Функция y=x	2
68-69	Понятие корня степени n	Понятие корня степени n	2
70-71	Корни четной и нечетной степеней	Корни четной и нечетной степеней	2
72-73	Арифметический корень	Арифметический корень	2
74-75	Свойства корней степени n	Свойства корней степени n	2
76	Функция $y=\sqrt{x}$, $x\geq 0$	Функция $y=\sqrt{x}$, $x\geq 0$	1
77	Функция $y=\sqrt{x}$	Функция $y=\sqrt{x}$	1
78-79	Корень степени n из натурального числа	Корень степени n из натурального числа	2
80	Контрольная работа «Корень степени n»	Контрольная работа «Корень степени n»	1
Степень положительного числа			**15**
81-82	Степень с рациональным показателем	Степень с рациональным показателем	2
83-84	Свойства степени с рациональным показателем	Свойства степени с рациональным показателем	2
85-86	Понятие предела последовательности	Понятие предела последовательности	2
87-88	Свойства пределов	Свойства пределов	2
89	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия	1
90	Число e	Число e и функция $y=e^x$.	1
91-92	Понятие степени с иррациональным показателем	Понятие степени с иррациональным показателем	2
93-94	Показательная функция	Показательная функция и ее свойства и график	2
95	Контрольная работа «Степень положительного числа»	Контрольная работа «Степень положительного числа»	1
Перпендикулярность прямых и плоскостей			**17**
96-98	Перпендикулярность прямой и плоскости	Перпендикулярность прямой и плоскости.	3

99-100	Решение задач	Перпендикулярность прямой и плоскости.	2
101-103	Перпендикуляр и наклонные	Ортогональное проектирование. Наклонные и проекции. . Теорема о трех перпендикулярах	3
104-106	Угол между прямой и плоскостью	Угол между прямой и плоскостью	3
107-108	Двугранный угол	*Трехгранный и многогранный угол. Свойства плоских углов многогранного угла. Свойства плоских и двугранных углов трехгранного угла. Теоремы косинусов и синусов для трехгранного угла.*	2
109-110	Перпендикулярность плоскостей	Параллелепипед. Свойства параллелепипеда. Прямоугольный параллелепипед.	2
111	Итоговый урок по теме	Итоговый урок по теме	1
112	Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	Контрольная работа «Перпендикулярность прямых и плоскостей»	1
Логарифмы			**8**
113-114	Понятие логарифма	Логарифм. Преобразование логарифмических выражений.	2
115-117	Свойства логарифмов	Свойства логарифмов	3
118	Логарифмическая функция	Логарифмическая функция и ее свойства и график.	1
119	Десятичные логарифмы	Десятичные логарифмы	1
120	Степенные функции	Степенная функция и ее свойства и график.	1
Показательные и логарифмические уравнения и неравенства			**19**
121-123	Простейшие показательные уравнения	Простейшие показательные уравнения.	3
124-126	Простейшие логарифмические уравнения	Простейшие логарифмические уравнения	3
127-129	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	3
130-132	Простейшие показательные неравенства	Простейшие показательные неравенства	3
133-135	Простейшие логарифмические неравенства	Простейшие логарифмические неравенства	3
136-138	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	Метод интервалов для решения неравенств.	3
139	Контрольная работа «Показательные и	Контрольная работа «Показательные и логарифмические уравнения и неравенства»	1

	логарифмические уравнения и неравенства»		
		Многогранники	**14**
140-142	Понятие многогранника. Призма	Виды многогранников. *Развертки многогранника. Кратчайшие пути на поверхности многогранника.* Призма.	3
143-146	Пирамида	Пирамида. Виды пирамид. Элементы правильной пирамиды. Пирамиды с равнонаклоненными ребрами и гранями, их основные свойства	4
147-149	Правильные многогранники	*Теорема Эйлера.* Правильные многогранники. *Двойственность правильных многогранников*	3
150-151	Решение задач	Решение задач	2
152	Итоговый урок по теме	Итоговый урок по теме	1
153	Контрольная работа «Многогранники»	Контрольная работа «Многогранники»	1
		Синус и косинус угла	**9**
154	Понятие угла	Понятие угла	1
155	Радианная мера угла	Радианная мера угла, тригонометрическая окружность.	1
156	Определение синуса и косинуса угла	Определение синуса и косинуса угла	1
157-158	Основные формулы для синуса и косинуса	Основные формулы для синуса и косинуса	2
159	Арксинус	Арксинус	1
160	Арккосинус	Арккосинус	1
161	Примеры использования арксинуса и арккосинуса	Примеры использования арксинуса и арккосинуса	1
162	Формулы для арксинуса и арккосинуса	Формулы для арксинуса и арккосинуса	1
		Тангенс и котангенс	**9**
163-164	Определение тангенса и котангенса угла	Определение тангенса и котангенса угла	2
165-166	Основные формулы для тангенса и котангенса	Основные формулы для тангенса и котангенса	2
167	Арктангенс	Арктангенс	1
168	Арккотангенс	Арккотангенс	1
169	Примеры использования арктангенса и арккотангенса	Примеры использования арктангенса и арккотангенса	1
170	Формулы для арктангенса и	Примеры использования арктангенса и арккотангенса	1

	арккотангенса		
171	Контрольная работа «Синус и косинус, тангенс и котангенс угла»	Контрольная работа «Синус и косинус, тангенс и котангенс угла»	1
Формулы сложения			**13**
172-173	Косинус разности и косинус суммы двух углов	Формулы сложения тригонометрических функций . Косинус разности и косинус суммы двух углов	2
174	Формулы для дополнительных углов	Формулы для дополнительных углов	1
1175-176	Синус суммы и синус разности двух углов	Формулы сложения тригонометрических функций	2
177-178	Сумма и разность синусов и косинусов	Сумма и разность синусов и косинусов	2
179-180	Формулы для двойных и половинных углов	Формулы двойного и половинного аргумента.	2
181-182	Произведение синусов и косинусов	Преобразование суммы, разности в произведение тригонометрических функций, и наоборот	2
183-184	Формулы для тангенсов	Формулы для тангенсов	2
Тригонометрические функции числового аргумента			**9**
185-186	Функция y= sinα	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \sin x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	2
187-188	Функция y= cosα	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \cos x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	2
189-190	Функция y=tgα	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \mathrm{tg}\, x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	2
191-192	Функция y=ctgα	Тригонометрические функции числового аргумента $y = \mathrm{ctg}\, x$. Свойства и графики тригонометрических функций.	2
193	Контрольная работа «Формулы сложения. Тригонометрические функции»	Контрольная работа «Формулы сложения. Тригонометрические функции»	1
Тригонометрические уравнения и неравенства			**17**
194-195	Простейшие тригонометрические уравнения	Тригонометрические уравнения.	2
196-198	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	Уравнения, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	3
199-201	Применение основных тригонометрических	Применение основных тригонометрических формул для решения уравнений	3

	формул для решения уравнений		
202-203	Однородные уравнения	Однородные тригонометрические уравнения.	2
204-205	Простейшие неравенства для синуса и косинуса	Решение простейших тригонометрических неравенств	2
206-207	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	2
208	Неравенства, сводящиеся к простейшим заменой неизвестного	Простейшие неравенства для тангенса и котангенса	1
209	Введение вспомогательного угла	Введение вспомогательного угла	1
210	Контрольная работа «Тригонометрические уравнения и неравенства	Контрольная работа «Тригонометрические уравнения и неравенства	1
Повторение курса геометрии			**5**
211	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия	Повторение. Аксиомы стереометрии и их следствия	1
212	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей.	Повторение. Параллельность прямых и плоскостей	1
213	Повторение. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	Повторение. Теорема о трех перпендикулярах. Угол между прямой и плоскостью.	1
214	Контрольная работа	Контрольная работа	1
215	Повторение. Многогранники	Повторение. Многогранники	1
Вероятность событий			**13**
216-218	Понятие вероятности события	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*.	3
219-221	Свойства вероятностей		3
222-223	Частота. Условная вероятность	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса. Вычисление частот и вероятностей событий.	2

224	Относительная частота событий		1
225	Условная вероятность. Независимые события	Условная вероятность. Правило умножения вероятностей. Формула полной вероятности. Формула Байеса.	1
226	Математическое ожидание	Математическое ожидание и дисперсия случайной величины. Математическое ожидание и дисперсия суммы случайных величин.	1
227	Сложный опыт	Сложный опыт	1
228	Формула Бернулли. Закон больших чисел.	Бинарная случайная величина, распределение Бернулли. Геометрическое распределение. Биномиальное распределение и его свойства. *Гипергеометрическое распределение и его свойства. Неравенство Чебышева. Теорема Чебышева и теорема Бернулли. Закон больших чисел. Выборочный метод измерения вероятностей. Роль закона больших чисел в науке, природе и обществе.*	1
	Повторение	**Повторение**	**11**
229-230	Повторение. Числа и вычисления. Упрощение выражений.	Повторение. Числа и вычисления. Упрощение выражений	2
231-232	Повторение. Неравенства и системы неравенств	Повторение. Неравенства и системы неравенств	2
233-234	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения.	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения	2
235-236	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства.	Повторение. Показательные и логарифмические неравенства	2
237-238	Повторение. Тригонометрия.	Повторение. Тригонометрия.	2

Тематическое планирование
учебного предмета «Математика»
11 класс (углубл.)
7ч/нед

№ п/п	Тема	Кол-во часов
Повторение		**4**
1-2	Логарифмы.	2
3-4	Тригонометрические формулы. Тригонометрические уравнения	2
Функции и их графики		**11**
5	Элементарные функции	1
6	Область определения и область изменения функции. Ограниченность функции	1
7	Четность, нечетность, периодичность функций	1
8-9	Промежутки возрастания, убывания, знакопостоянства и нули функции	2
10	Исследование функций и построение их графиков элементарными методами	1
11-12	Основные способы преобразования графиков	2
13-14	Графики функций, содержащих модули	2
15	Графики сложных функций	1
Предел функции и непрерывность		**7**
16	Понятие предела функции	1
17	Односторонние пределы	1
18	Свойства пределов функций	1
19-20	Понятие непрерывности функции	2
21	Непрерывность элементарных функций	1
22	Разрывные функции	1
Обратные функции		**5**
23	Понятие обратной функции	1
24	Взаимно обратные функции	1
25	Обратные тригонометрические функции	1
26	Примеры использования обратных тригонометрических функций	1
27	**Контрольная работа №1 «Функции»**	1
Векторы в пространстве		**12**
28	Понятие вектора	1
29-30	Равенство векторов	2
31-32	Сложение и вычитание векторов.	2
33	Сумма нескольких векторов	1
34	Умножение вектора на число	1
35	Компланарные векторы	1
36	Правило параллелепипеда	1
37-38	Разложение вектора по трем некомпланарным векторам	2
39	Итоговый урок по теме: «Векторы в пространстве»	1
Метод координат в пространстве		**9**
40	Прямоугольная система координат в пространстве	1
41-42	Координаты вектора	2

43-44	Связь между координатами векторов и координатами точек	2

45-46	Простейшие задачи в координатах	2
47	Итоговый урок по теме: «Метод координат в пространстве»	1
48	**Контрольная работа№2 «Метод координат в пространстве»**	1
	Производная	**11**
49	Понятие производной	1
50-51	Производная суммы. Производная разности	2
52	Непрерывность функций, имеющих производную. Дифференциал	1
53-54	Производная произведения. Производная частного	2
55-56	Производная элементарных функций	2
57	Производная сложной функции	1
58	Производная обратной функции	1
59	**Контрольная работа №3 «Производная»**	1
	Применение производной	**18**
60-61	Максимум и минимум функции	2
62-63	Уравнение касательной	2
64	Приближенные вычисления.	1
65	Теоремы о среднем	1
66-67	Возрастание и убывание функций	2
68	Производные высших порядков	1
69	Выпуклость графика функции	1
70	Экстремум функции с единственной критической точкой	1
71-72	Задачи на максимум и минимум	2
73	Асимптоты. Дробно-линейные функции	1
74-75	Построение графиков функций с применением производной	2
76	Формула и ряд Тейлора	1
77	**Контрольная работа №4 «Применение производной»**	1
	Цилиндр, конус, шар	**16**
78	Понятие цилиндра	1
79-80	Площадь поверхности цилиндра	2
81-82	Понятие конуса. Усеченный конус	2
83-84	Площадь поверхности конуса	2
85-86	Сфера и шар. Уравнение сферы.	2
87-88	Взаимное расположение сферы и плоскости	2
89-90	Касательная плоскость к сфере. Площадь сферы	2
91-92	Решение задач цилиндр, конус и шар	2
93	**Контрольная №5 «Цилиндр, конус, шар»**	**1**
	Первообразная и интеграл	**16**
94-95	Понятие первообразной	2
96	Замена переменной. Интегрирование по частям	1
97-98	Площадь криволинейной трапеции	2
99-100	Определенный интеграл	2
101	Приближенное вычисление определенного интеграла	1
102-103	Формула Ньютона-Лейбница	2
104-105	Свойства определенных интегралов	2
106	Применение определенных интегралов в геометрических и физических задачах	1
107	Понятие дифференциального уравнения	1

108	Задачи, приводящие к дифференциальным уравнениям	1

109	**Контрольная работа №: 6 «Первообразная и интеграл»**	1
	Объемы тел	**21**
110	Понятие объема	1
111-112	Объем прямоугольного параллелепипеда	2
113-114	Объем прямой призмы	2
115-116	Объем цилиндра	2
117	Вычисление объемов тел с помощью интеграла	1
118-119	Объем наклонной призмы	2
120-122	Объем пирамиды	3
123-124	Объем конуса	2
125-126	Объем шара	2
127-128	Объем шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора	2
129	Решение задач	1
130	**Контрольная работа №7«Объемы тел»**	1
	Равносильность уравнений и неравенств	**4**
131-132	Равносильные преобразования уравнений	2
133-134	Равносильные преобразования неравенств	2
	Уравнения-следствия	**10**
135-136	Понятие уравнения-следствия	2
137-138	Возведение уравнения в четную степень	2
139-140	Потенцирование логарифмических уравнений	2
141-142	Другие преобразования, приводящие к уравнению-следствию	2
143-144	Применение нескольких преобразований, приводящих к уравнению-следствию	2
	Равносильность уравнений и неравенств системам	**13**
145	Основные понятия	1
146-147	Решение уравнений с помощью систем	2
148-149	Решение уравнений с помощью систем (продолжение)	2
150-151	Уравнения вида $f(\alpha(x))=f(\beta(x))$	2
152-153	Решение неравенств с помощью систем	2
154-155	Решение неравенств с помощью систем (продолжение)	2
156-157	Неравенства вида $f(\alpha(x))>f(\beta(x))$	2
	Равносильность уравнений на множествах	**12**
158	Основные понятия	1
159-160	Возведение уравнения в четную степень	2
161-162	Умножение уравнения на функцию	2
163-164	Другие преобразования уравнений	2
165-166	Применение нескольких преобразований	2
167-168	Уравнения с дополнительными условиями	2
169	**Контрольная работа № 8 « Равносильность уравнений»**	1
	Равносильность неравенств на множествах	**10**
170	Основные понятия	1
171-172	Возведение неравенств в четную степень	2
173	Умножение неравенств на функцию	1
174	Другие преобразования неравенств	1
175-176	Применение нескольких преобразований	2

177	Неравенства с дополнительными условиями	1
178-179	Нестрогие неравенства	2

Метод промежутков для уравнений и неравенств		**7**
180-181	Уравнения с модулями	2
182-183	Неравенства с модулями	2
184-185	Метод интервалов для непрерывных функций	2
186	**Контрольная работа № 9 «Равносильность неравенств»**	1
Использование свойств функций при решении уравнений и неравенств		**5**
187	Использование областей существования функции	1
188	Использование неотрицательности функции	1
189	Использование ограниченности функции	1
190	Использование монотонности и экстремумов функции	1
191	Использование свойств синуса и косинуса	1
Системы уравнений с несколькими неизвестными		**8**
192-193	Равносильность систем	2
194-195	Система-следствие	2
196-197	Метод замены неизвестных	2
198	Рассуждения с числовыми значениями при решении уравнений и неравенств	1
199	**Контрольная работа № 10 «Системы уравнений»**	1
Уравнения, неравенства и системы с параметрами		**4**
200	Уравнения с параметрами	1
201	Неравенства с параметрами	1
202	Системы уравнений с параметром	1
203	Задачи с условиями	1
Комплексные числа		**3**
204	Алгебраическая форма комплексного числа	1
205	Сопряженные комплексные числа	1
206	Геометрическая интерпретация комплексного числа	1
Тригонометрическая форма комплексного числа		**1**
207	Тригонометрическая форма комплексных чисел	1
208	Корни из комплексных чисел и их свойства	1
Корни многочленов. Показательная форма комплексных чисел		**2**
209	Корни многочленов	1
210	Показательная форма комплексного числа	1
Повторение		**28**
211-212	Повторение. Многогранники: параллелепипед, призма, пирамида, площади их поверхностей	2
213-215	Повторение. Цилиндр, конус и шар, площади их поверхностей.	3
216-218	Повторение. Объемы тел	3
219-220	Повторение. Тригонометрические формулы	2
221-223	Повторение. Тригонометрические уравнения	3
224-226	Повторение. Показательные и логарифмические уравнения и неравенства	3
227-229	Повторение. Производная. Применение производной	3
230-232	Повторение. Элементы теории вероятностей	3
233-234	Повторение. Текстовые задачи	2
235-236	Повторение. Вычисления и преобразования	2

237-238	Повторение. Чтение графиков и диаграмм	2