

**Рабочая программа**

**по учебному предмету**

**математика**

**на 2022 – 2023 уч.год**

Программа разработана на основе:

Примерная программа для общеобразовательных учреждений по алгебре и началам мат.анализа к УМК Ю.М. Колягина «Алгебра и начала мат.анализа. 10-11 класс»

Примерная программа для общеобразовательных учреждений по геометрии к УМК Л.С.Атанасян « Геометрия. 10-11 класс»

**11 класс**

**Базовый уровень**

Количество часов по программе: 165 ч.

Количество часов в неделю: 5ч.

**Составитель:**

**учитель математики**

**Наталья Александровна Макурина**

п. Солнечный Тверской области

2022г.

**РАЗДЕЛ 1.** **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА»**

Стандарт устанавливает требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования:

**личностным**, включающим готовность и способность обучающихся к саморазвитию и личностному самоопределению, сформированность их мотивации к обучению и целенаправленной познавательной деятельности, системы значимых социальных и межличностных отношений, ценностно-смысловых установок, отражающих личностные и гражданские позиции в деятельности, социальные компетенции, правосознание, способность ставить цели и строить жизненные планы, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме;

**метапредметным**, включающим освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные), 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;

**предметным,** включающим 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.

**Личностные результаты освоения основной образовательной программы основного общего образования** должны отражать:

1)  воспитание российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству, прошлое и настоящее многонационального народа России; осознание своей этнической принадлежности, знание истории, языка, культуры своего народа, своего края, основ культурного наследия народов России и человечества; усвоение гуманистических, демократических и традиционных ценностей многонационального российского общества; воспитание чувства ответственности и долга перед Родиной;

2) формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию,  осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений, с учётом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;

3) формирование целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира;

4) формирование осознанного, уважительного и доброжелательного отношения к другому человеку, его мнению, мировоззрению, культуре, языку, вере, гражданской позиции, к истории, культуре, религии, традициям, языкам, ценностям народов России и народов мира; готовность и способность вести диалог с другими людьми и достигать в нём 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);

5) освоение социальных норм, правил поведения, ролей и форм социальной жизни в группах и сообществах, включая взрослые и социальные сообщества; участие в школьном самоуправлении и  общественной жизни в пределах возрастных компетенций с учётом 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);

6) развитие морального сознания и компетентности 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);

7) формирование коммуникативной компетентности в общении и  сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;

8) формирование ценности  здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;

9) формирование основ экологической культуры соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие 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);

10) осознание значения семьи в жизни человека и общества, принятие ценности семейной жизни, уважительное и заботливое отношение к членам своей семьи;

11) развитие 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).

**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 нескольких вариантов 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 ООО 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.

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

* определять необходимые действие(я) 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.

1. 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.

1. 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.

1. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности. 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**

1. 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.

1. 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, поставленной цели и/или заданных критериев оценки продукта/результата.

1. 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.

1. 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**

1. 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 и учета 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 со стороны собеседника задачи, формы или содержания диалога.

1. Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих 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, в малой 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.

1. 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.

**РАЗДЕЛ 2. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА «МАТЕМАТИКА» 11 КЛАСС**

**Первообразная**

Первообразная. Простейшие правила нахождения первообразных. *Понятие об определенном интеграле как площади криволинейной трапеции.* Формула Ньютона- Лейбница. Примеры применения интеграла в физике и геометрии.

**Элементы комбинаторики, статистики и теории вероятностей**

Формула бинома Ньютона. Свойства биномиальных коэффициентов. Треугольник Паскаля**.** Элементарные сложные события. Рассмотрение случаев и вероятность суммы несовместимых событий, вероятность противоположного события. *Понятие о независимости событий. Вероятность и статистическая частота наступления событий.* Решение практических задач с применением вероятностных моментов.

**Тела и поверхности вращения.**

Цилиндр и конус. Усеченный конус. Основание, высота, боковая по­верхность, образующая, развертка. Осевые сечения и сечения, параллельные основанию. Шар и сфера, их сечения. Касательная плоскость к сфере. Сфера, вписанная в многогранник, сфера, описанная около многогранника.

**Объемы тел и площади их поверхностей.**

Понятие об объеме тела. Отношение объемов подобных тел. Формулы объема куба, параллелепипеда, призмы, цилиндра. Формулы объема пирамиды и конуса. Формулы площади поверхностей цилиндра и конуса. Формулы объема шара и плошали сферы.

**Координаты и векторы.**

Декартовы координаты в пространстве. Формула расстояния между двумя точками. Уравнения сферы и плоскости. Коорди­наты вектора. Связь между координатами векторов и координатами точек. Простейшие задачи в координатах. Скалярное произведение векторов. Коллинеарные векторы. Разложение вектора по двум неколлинеарным векторам. Компланарные век­торы. Разложение по трем некомпланарным век­торам.

**Движения.** Центральная, осевая и зеркальная симметрии. Параллельный перенос.

**Производная**

*Понятие о пределе последовательности.* Длина окружности и площадь круга как пределы последовательности. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия и ее сумма. *Понятие о непрерывности функции.* Понятие о производной функции. Производные основных элементарных функций. Производные суммы и разности. Производные произведения, частного. Производная сложной функции. Уравнение касательной к графику функции. Физический и геометрический смысл производной. Нахождение скорости для процесса, заданного формулой или графиком.

**Применение производной к исследованию функций и построению графиков** Промежутки возрастания и убывания функции. Точки экстремума (локального максимума и минимума). Применение производной к исследованию функций и построению графиков. Наибольшее и наименьшее значения функции. Примеры использования производной для нахождения наилучшего решения в прикладных, в том числе социально-экономических, задачах.

**Тригонометрические функции**

Тригонометрические функции y = sin x, y = cos x, y = tg x, y = ctg x, их свойства и графики. Периодичность функции, основной период. Обратные тригонометрические функции, их графики.

**РАЗДЕЛ 3. ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. МАТЕМАТИКА. 11 КЛАСС.**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы уроков** | **Кол-во часов** | Характеристика деятельности обучающихся  (формирование УУД) |
|  | **Повторение курса математики 10 класса** | **5** |  |
| 1-3 | Повторение курса алгебры | 3 |
| 4 | Повторение куса геометрии | 1 |
| 5 | Входная диагностическая работа | 1 |
|  | **Цилиндр, конус, шар** | **12** | вывести формулы для вычисления площадей боковой поверхности, полной поверхности цилиндра;  ввести понятия конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса  вывести формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса  - ввести понятия сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр);  - вывести уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат;  - рассмотреть возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости;  - рассмотреть теоремы о касательной плоскости к сфере.  - познакомить учащихся с формулой площади сферы |
| 6 | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра | 1 |
| 7 | Решение задач по теме "Цилиндр" | 1 |
| 8 | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса | 1 |
| 9 | Усеченный конус | 1 |
| 10 | Решение задач по теме "Конус" | 1 |
| 11 | Сфера и шар. Уравнение сферы | 1 |
| 12 | Взаимное расположение сферы и плоскости | 1 |
| 13 | Касательная плоскость к сфере | 1 |
| 14 | Площадь сферы | 1 |
| 15 | Решение задач по теме "Сфера" | 1 |
| 16 | Обобщающий урок по теме "Цилиндр, конус, шар" | 1 |
| 17 | Контрольная работа по теме "Цилиндр, конус, шар" | 1 |
|  | **Производная и ее геометрический смысл** | **12** | Знать определение числовой последовательности;  определение предела числовой последовательности;  определение предела числовой функции;  определение производной;  геометрический и физический смысл производной, уравнение касательной к графику функции; формулы и правила дифференцирования для простых и сложных функций. |
| 18 | Непрерывность функций | 1 |
| 19 | Определение производной | 1 |
| 20 | Дифференцирование суммы, произведения, частного | 1 |
| 21 | Производная сложной функции | 1 |
| 22 | Производная степенной функции | 1 |
| 23- 24 | Производная элементарных функций | 2 |
| 25 | Угловой коэффициент прямой | 1 |
| 26 | Геометрический смысл производной | 1 |
| 27 | Уравнение касательной к графику | 1 |
| 28 | Обобщающий урок по теме "Производная и ее геометрический смысл" | 1 |
| 29 | Контрольная работа по теме "Производная и ее геометрический смысл" | 1 |
|  | **Применение производной к исследованию функций** | **9** | Уметь: приводить примеры последовательностей, заданных различными способами и обладающими различными свойствами;  вычислять пределы последовательностей и суммы бесконечных геометрических прогрессий;  определять по графикам, имеет ли функция предел и чему он равен;  строить эскизы графиков функций, обладающих указанным свойством;  вычислять пределы функции на бесконечности и в точке;  находить приращение аргумента и приращение функции;  вычислять производные простых и сложных функций;  составлять уравнение касательной к графику функции;  исследовать функции с помощью производной и строить их графики. |
| 30 | Возрастание и убывание функции | 1 |
| 31 | Необходимые условия экстремума | 1 |
| 32 | Достаточные условия экстремума | 1 |
| 33-35 | Наибольшее и наименьшее значение функции | 3 |
| 36 | Построение графиков функции | 1 |
| 37 | Обобщающий урок по теме "Применение производной к исследованию функций" | 1 |
| 38 | Контрольная работа по теме "Применение производной к исследованию функций" | 1 |
|  | **Объёмы тел** | **17** | ввести понятие объема тела,  рассмотреть свойства объёмов,  рассмотреть теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда  - рассмотреть теорему об объёме прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник  - изучить теоремы об объёмах прямой призмы и цилиндра  - выработать навыки решения задач с использованием формул объёмов этих тел.  - разъяснить учащимся возможность и целесообразность применения определённого интеграла для вычисления объёмов тел  - вывести формулу объёма наклонной призмы с помощью интеграла  - показать применение полученных формул при решении задач.  - рассмотреть теорему об объёме пирамиды;  - вывести формулу объёма усечённой пирамиды  рассмотреть теорему об объёме конуса и ее следствие, в котором выводится формула объёма усеченного конуса.  - вывести формулы объёмов шара,  - познакомить учащихся с формулами для вычисления объёмов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.  - вывести формулу площади сферы. |
| 39 | Понятие объёма | 1 |
| 40 | Объём прямоугольного параллелепипеда | 1 |
| 41 | Решение задач по теме "Объём прямоугольного параллелепипеда" | 1 |
| 42 | Объём прямой призмы | 1 |
| 43 | Объём цилиндра | 1 |
| 44 | Решение задач по теме "Объём прямой призмы и цилиндра" | 1 |
| 45 | Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла | 1 |
| 46 | Объём наклонной призмы | 1 |
| 47 | Объм пирамиды | 1 |
| 48 | Объм конуса | 1 |
| 49 | Решение задач по теме " Объём наклоной призмы, пирамиды и конуса" | 1 |
| 50 | Объём шара | 1 |
| 51 | Объм шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора | 1 |
| 52 | Площадь сферы | 1 |
| 53 | Решение задач по теме " Объём шара и площадь сферы" | 1 |
| 54 | Обобщающий урок по теме "Объёмы тел" | 1 |
| 55 | Контрольная работа по теме "Объёмы тел" | 1 |
|  | **Первообразная и интеграл** | **9** | **Знать:** определение первообразной, основное свойство первообразной;  какую фигуру называют криволинейной трапецией;  формулу вычисления площади криволинейной трапеции;  определение интеграла;  формулу Ньютона-Лейбница;  простейшие правила интегрирования;  таблицу первообразных;  формулы нахождения площади фигуры, в каких случаях они применяются.  **Уметь:** проверять, является ли данная функция F первообразной для другой заданной функции f на заданном промежутке;  находить первообразную, график которой проходит через данную точку;  находить первообразные функций в случаях, непосредственно сводящихся к применению таблицы первообразных и правил интегрирования;  изображать криволинейную трапецию, ограниченную заданными кривыми |
| 56 | Первообразная | 1 |
| 57 | Правила нахождения первообразных | 1 |
| 58 | Площадь криволинейной трапеции | 1 |
| 59 | Интеграл | 1 |
| 60 | Вычисление интегралов | 1 |
| 61 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов | 1 |
| 62 | Применение интегралов для решения физических задач | 1 |
| 63 | Обобщающий урок по теме "Первообразная и интеграл" | 1 |
| 64 | Контрольная работа по теме "Первообразная и интеграл" | 1 |
|  | **Комбинаторика** | **12** | **Знать:** понятие комбинаторной задачи и основных методов её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением);  понятие логической задачи;  приёмы решения комбинаторных, логических задач;  формула бинома Ньютона;  треугольник Паскаля.  **Уметь:** решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора и с использованием известных формул |
| 65 | Правило произведения. | 1 |
| 66-67 | Размещения с повторениями | 2 |
| 68,69 | Перестановки | 2 |
| 70-71 | Размещения без повторений | 2 |
| 72-74 | Сочетания без повторений и бином Ньютона | 3 |
| 75 | Обобщающий урок по теме "Комбинаторика" | 1 |
| 76 | Контрольная работа по теме "Комбинаторика" | 1 |
|  | **Элементы теории вероятностей** | **9** | **Знать:**  понятие вероятности событий;  понятие невозможного и достоверного события;  понятие независимых событий;  понятие условной вероятности событий.  **Уметь:**  вычислять вероятность событий;  выполнять основные операции над событиями;  доказывать независимость событий;  решать практические задачи, применяя методы теории вероятности. |
| 77 | Виды событий | 1 |
| 78 | Комбинации событий. Противоположные события | 1 |
| 79 | Опыт с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности события | 1 |
| 80-81 | Сложение вероятностей | 2 |
| 82-83 | Вероятность произведения независимых событий | 2 |
| 84 | Обобщающий урок по теме "Элементы теории вероятностей" | 1 |
| 85 | Контрольная работа по теме "Элементы теории вероятностей" | 1 |
|  | **Векторы в пространстве** | **12** | **Знать:**  Определение вектора. Понятие равных векторов. Обозначения.  Правило треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве. Законы сложения векторов. Два способа разности двух векторов. Правило сложения нескольких векторов в пространстве . Правило умножения векторов на число и его свойства.  определение компланарных векторов. Признаки компланарности трех векторов и правило параллелепипеда, сложения трех некомпланарных векторов. Теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.  **Уметь:**  Работать с чертежом и читать его. Обозначать и читать обозначения. Определять равные вектора.  Пользоваться правилом треугольника и параллелограмма при нахождении суммы двух векторов. Находить сумму нескольких векторов. Находить разность векторов двумя способами. Находить векторные суммы не прибегая к рисункам. Умножать векторна число. Выполнять действия над векторами.  Разложить вектор по трем некомпланарным векторам. Использовать правило параллелепипеда при сложении трех некомпланарных векторов. |
| 86 | Понятие вектора | 1 |
| 87 | Равенство векторов | 1 |
| 88 | Решение задач по теме "Понятие вектора в пространстве" | 1 |
| 89 | Сложение и вычитание векторов | 1 |
| 90 | Сумма нескольких векторов | 1 |
| 91 | Умножение вектора на число | 1 |
| 92 | Решение задач по теме "Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число" | 1 |
| 93 | Компланарные векторы | 1 |
| 94 | Правило параллелепипеда | 1 |
| 95 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам | 1 |
| 96 | Решение задач по теме "Компланарные векторы" | 1 |
| 97 | Контрольная работа по теме "Векторы в пространстве" | 1 |
|  | **Метод координат в пространстве** | **16** | Знать понятие прямоугольной системы координат, уметь строить точку, зная ее координаты, и определять координаты точки, построенной в прямоугольной системе координат.  Знать понятие координат вектора.  Уметь применять понятия «координаты вектора» при решении задач.  Знать, что координаты любой точки равны соответствующим координатам ее радиус-вектора; уметь находить координаты вектора, зная координаты его начала и конца.  Знать формулы для нахождения координат середины отрезка, длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками.  Знать понятие «угол между векторами», уметь находить угол между векторами (в пространстве).  Уметь находить угол между векторами, знать понятие «скалярное произведение векторов».  Уметь вычислять углы между векторами, прямыми и плоскостями.  Уметь решать задачи на нахождение угла между векторами, прямыми, прямой и плоскостью.  Знать понятие движения пространства, центральная, осевая и зеркальная симметрии и параллельный перенос. |
| 98 | Прямоугольная система координат в пространстве | 1 |
| 99 | Координаты вектора | 1 |
| 100 | Связь между координатами векторов и координатами точек | 1 |
| 101 | Простейшие задачи в координатах | 1 |
| 102 | Решение задач по теме "Координаты точки и координаты вектора" | 1 |
| 103 | Угол между векторами | 1 |
| 104 | Скалярное произведение векторов | 1 |
| 105 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями | 1 |
| 106 | Решение задач на тему "Скалярное произведение векторов" | 1 |
| 107 | Центральная симметрия | 1 |
| 108 | Осевая симметрия | 1 |
| 109 | Зеркальная симметрия | 1 |
| 110 | Параллельный перенос | 1 |
| 111 | Решение задач по теме "Движения" | 1 |
| 112 | Обобщающий урок по теме "Метод координат в пространстве" | 1 |
| 113 | Контрольная работа по теме "Метод координат в пространстве" | 1 |
|  | **Тригонометрические функции** | **13** | **Уметь**  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;  решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;  использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:  описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков; |
| 114 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | 1 |
| 115 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций | 1 |
| 116-118 | Свойства функции y = cos x и её график | 3 |
| 119-121 | Свойства функции y = sin x и её график | 3 |
| 122-124 | Свойства и графики функций y = tg x и y = ctg x | 3 |
| 125 | Обобщающий урок по теме "Тригонометрические функции" | 1 |
| 126 | Контрольная работа по теме "Тригонометрические функции" | 1 |
|  | **Повторение курса алгебры и начал математического анализа** | **33** | **Знать:**  основные определения, теоремы, формулы, свойства и методы преобразований выражений, решение уравнений и неравенств, приёмы решения задач, исследования функций,  **Уметь:**  выполнять действия;  проводить преобразования по формулам;  строить графики и исследовать функции, в том числе с помощью производной;  решать различные уравнения и неравенства (аналитическим и графическим способами); распознавать на чертежах и моделях различные графические формы;  строить многогранники и их простейшие сечения; решать текстовые, планиметрические и простейшие стереометрические задачи;  проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. |
| 127-129 | Вычисления и преобразования | 3 |
| 130-132 | Уравнения | 3 |
| 133-135 | Неравенства | 3 |
| 136-138 | Системы уравнений и неравенств | 3 |
| 139-141 | Текстовые задачи | 3 |
| 142-144 | Функции и графики | 3 |
| 145-147 | Производная и интеграл | 3 |
| 148-151 | Экономическая задача | 4 |
| 152-155 | Задачи с параметром | 4 |
| 156-159 | Числовые последовательности | 4 |
|  | **Повторение курса планиметрии и стереометрии** | **6** |
| 160-162 | Стереометрические задачи | 3 |
| 163-165 | Планиметрические задачи | 3 |

РАЗДЕЛ 4. ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ. МАТЕМАТИКА. 11 КЛАСС

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **№ п/п** | **Разделы и темы уроков** | Характеристика деятельности обучающихся  (формирование УУД) |
| 1 | Решение уравнений. |  |
| 2 | Решение систем уравнений. |
| 3 | Решение неравенств. |
| 4 | Линейная функция и её график. |
| 5 | Повторение курса геометрии 10 класса. |
| 6 | Повторение курса геометрии 10 класса. | вывести формулы для вычисления площадей боковой поверхности, полной поверхности цилиндра;  ввести понятия конической поверхности, конуса и его элементов (боковая поверхность, основание, вершина, образующие, ось, высота), усеченного конуса  вывести формулы для вычисления площадей боковой и полной поверхностей конуса и усечённого конуса  - ввести понятия сферы, шара и их элементов (центр, радиус, диаметр);  - вывести уравнение сферы в заданной прямоугольной системе координат;  - рассмотреть возможные случаи взаимного расположения сферы и плоскости;  - рассмотреть теоремы о касательной плоскости к сфере.  - познакомить учащихся с формулой площади сферы |
| 7 | Входная контрольная работа. |
| 8 | Понятие цилиндра. Площадь поверхности цилиндра. |
| 9 | Решение задач по теме "Цилиндр" |
| 10 | Понятие конуса. Площадь поверхности конуса |
| 11 | Усеченный конус |
| 12 | Решение задач по теме "Конус" |
| 13 | Сфера и шар. Уравнение сферы |
| 14 | Взаимное расположение сферы и плоскости |
| 15 | Касательная плоскость к сфере |
| 16 | Площадь сферы |
| 17 | Обобщающий урок по теме "Цилиндр, конус, шар" |
| 18 | Контрольная работа по теме "Цилиндр, конус, шар" |
| 19 | Непрерывность функций | Знать определение числовой последовательности;  определение предела числовой последовательности;  определение предела числовой функции;  определение производной;  геометрический и физический смысл производной, уравнение касательной к графику функции; формулы и правила дифференцирования для простых и сложных функций. |
| 20 | Определение производной |
| 21 | Дифференцирование суммы, произведения, частного |
| 22 | Производная сложной функции |
| 23 | Производная степенной функции |
| 24 | Производная элементарных функций |
| 25 | Преобразование выражений, содержащих производную. |
| 26 | Угловой коэффициент прямой |
| 27 | Геометрический смысл производной |
| 28 | Уравнение касательной к графику |
| 29 | Обобщающий урок по теме "Производная и ее геометрический смысл" |
| 30 | Контрольная работа по теме "Производная и ее геометрический смысл" |
|  |  | Уметь: приводить примеры последовательностей, заданных различными способами и обладающими различными свойствами;  вычислять пределы последовательностей и суммы бесконечных геометрических прогрессий;  определять по графикам, имеет ли функция предел и чему он равен;  строить эскизы графиков функций, обладающих указанным свойством;  вычислять пределы функции на бесконечности и в точке;  находить приращение аргумента и приращение функции;  вычислять производные простых и сложных функций;  составлять уравнение касательной к графику функции;  исследовать функции с помощью производной и строить их графики. |
| 31 | Возрастание и убывание функции |
| 32 | Необходимые условия экстремума |
| 33 | Достаточные условия экстремума |
| 34 | Наибольшее и наименьшее значение функции. |
| 35 | Наибольшее и наименьшее значение функции. |
| 36 | Построение графиков функции |
| 37 | Обобщающий урок по теме "Применение производной к исследованию функций" |
| 38 | Контрольная работа по теме "Применение производной к исследованию функций" |
| 39 | Понятие объёма | ввести понятие объема тела,  рассмотреть свойства объёмов,  рассмотреть теорему об объеме прямоугольного параллелепипеда  - рассмотреть теорему об объёме прямой призмы, основанием которой является прямоугольный треугольник  - изучить теоремы об объёмах прямой призмы и цилиндра  - выработать навыки решения задач с использованием формул объёмов этих тел.  - разъяснить учащимся возможность и целесообразность применения определённого интеграла для вычисления объёмов тел  - вывести формулу объёма наклонной призмы с помощью интеграла  - показать применение полученных формул при решении задач.  - рассмотреть теорему об объёме пирамиды;  - вывести формулу объёма усечённой пирамиды  рассмотреть теорему об объёме конуса и ее следствие, в котором выводится формула объёма усеченного конуса.  - вывести формулы объёмов шара,  - познакомить учащихся с формулами для вычисления объёмов частей шара – шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора.  - вывести формулу площади сферы. |
| 40 | Объём прямоугольного параллелепипеда |
| 41 | Решение задач по теме "Объём прямоугольного параллелепипеда" |
| 42 | Объём прямой призмы |
| 43 | Объём цилиндра |
| 44 | Решение задач по теме "Объём прямой призмы и цилиндра" |
| 45 | Вычисление объёмов тел с помощью определенного интеграла |
| 46 | Объём наклонной призмы |
| 47 | Объм пирамиды |
| 48 | Объм конуса |
| 49 | Решение задач по теме " Объём наклоной призмы, пирамиды и конуса" |
| 50 | Объём шара |
| 51 | Объм шарового сегмента, шарового слоя и шарового сектора |
| 52 | Площадь сферы |
| 53 | Решение задач по теме " Объём шара и площадь сферы" |
| 54 | Обобщающий урок по теме "Объёмы тел" |
| 55 | Контрольная работа по теме "Объёмы тел" |
| 56 | Первообразная | **Знать:** определение первообразной, основное свойство первообразной;  какую фигуру называют криволинейной трапецией;  формулу вычисления площади криволинейной трапеции;  определение интеграла;  формулу Ньютона-Лейбница;  простейшие правила интегрирования;  таблицу первообразных;  формулы нахождения площади фигуры, в каких случаях они применяются.  **Уметь:** проверять, является ли данная функция F первообразной для другой заданной функции f на заданном промежутке;  находить первообразную, график которой проходит через данную точку;  находить первообразные функций в случаях, непосредственно сводящихся к применению таблицы первообразных и правил интегрирования;  изображать криволинейную трапецию, ограниченную заданными кривыми |
| 57 | Правила нахождения первообразных |
| 58 | Площадь криволинейной трапеции |
| 59 | Интеграл |
| 60 | Вычисление интегралов |
| 61 | Вычисление площадей фигур с помощью интегралов |
| 62 | Применение интегралов для решения физических задач |
| 63 | Обобщающий урок по теме "Первообразная и интеграл" |
| 64 | Контрольная работа по теме "Первообразная и интеграл" |
| 65 | Правило произведения. | **Знать:** понятие комбинаторной задачи и основных методов её решения (перестановки, размещения, сочетания без повторения и с повторением);  понятие логической задачи;  приёмы решения комбинаторных, логических задач;  формула бинома Ньютона;  треугольник Паскаля.  **Уметь:** решать простейшие комбинаторные задачи методом перебора и с использованием известных формул |
| 66 | Размещения с повторениями. |
| 67 | Размещения с повторениями. |
| 68 | Перестановки. |
| 69 | Перестановки. |
| 70 | Размещения без повторений |
| 71 | Размещения без повторений |
| 72 | Сочетания без повторений. |
| 73 | Сочетания без повторений. |
| 74 | Бином Ньютона. |
| 75 | Обобщающий урок по теме "Комбинаторика" |
| 76 | Контрольная работа по теме "Комбинаторика" |
| 77 | Виды событий | **Знать:**  понятие вероятности событий;  понятие невозможного и достоверного события;  понятие независимых событий;  понятие условной вероятности событий.  **Уметь:**  вычислять вероятность событий;  выполнять основные операции над событиями;  доказывать независимость событий;  решать практические задачи, применяя методы теории вероятности. |
| 78 | Комбинации событий. Противоположные события. |
| 79 | Опыт с равновозможными исходами. Классическое определение вероятности события. |
| 80 | Сложение вероятностей. |
| 81 | Вычитание вероятностей. |
| 82 | Независимые события. |
| 83 | Вероятность произведения независимых событий. |
| 84 | Обобщающий урок по теме "Элементы теории вероятностей" |
| 85 | Контрольная работа по теме "Элементы теории вероятностей" |
| 86 | Понятие вектора | **Знать:**  Определение вектора. Понятие равных векторов. Обозначения.  Правило треугольника и параллелограмма сложения векторов в пространстве. Законы сложения векторов. Два способа разности двух векторов. Правило сложения нескольких векторов в пространстве . Правило умножения векторов на число и его свойства.  определение компланарных векторов. Признаки компланарности трех векторов и правило параллелепипеда, сложения трех некомпланарных векторов. Теорему о разложении вектора по трем некомпланарным векторам.  **Уметь:**  Работать с чертежом и читать его. Обозначать и читать обозначения. Определять равные вектора.  Пользоваться правилом треугольника и параллелограмма при нахождении суммы двух векторов. Находить сумму нескольких векторов. Находить разность векторов двумя способами. Находить векторные суммы не прибегая к рисункам. Умножать векторна число. Выполнять действия над векторами.  Разложить вектор по трем некомпланарным векторам. Использовать правило параллелепипеда при сложении трех некомпланарных векторов. |
| 87 | Равенство векторов |
| 88 | Решение задач по теме "Понятие вектора в пространстве" |
| 89 | Сложение и вычитание векторов |
| 90 | Сумма нескольких векторов |
| 91 | Умножение вектора на число |
| 92 | Решение задач по теме "Сложение и вычитание векторов. Умножение вектора на число" |
| 93 | Компланарные векторы |
| 94 | Правило параллелепипеда |
| 95 | Разложение вектора по трем некомпланарным векторам |
| 96 | Решение задач по теме "Компланарные векторы" |
| 97 | Контрольная работа по теме "Векторы в пространстве" |
| 98 | Прямоугольная система координат в пространстве | Знать понятие прямоугольной системы координат, уметь строить точку, зная ее координаты, и определять координаты точки, построенной в прямоугольной системе координат.  Знать понятие координат вектора.  Уметь применять понятия «координаты вектора» при решении задач.  Знать, что координаты любой точки равны соответствующим координатам ее радиус-вектора; уметь находить координаты вектора, зная координаты его начала и конца.  Знать формулы для нахождения координат середины отрезка, длины вектора по его координатам, расстояния между двумя точками.  Знать понятие «угол между векторами», уметь находить угол между векторами (в пространстве).  Уметь находить угол между векторами, знать понятие «скалярное произведение векторов».  Уметь вычислять углы между векторами, прямыми и плоскостями.  Уметь решать задачи на нахождение угла между векторами, прямыми, прямой и плоскостью.  Знать понятие движения пространства, центральная, осевая и зеркальная симметрии и параллельный перенос. |
| 99 | Координаты вектора |
| 100 | Связь между координатами векторов и координатами точек |
| 101 | Простейшие задачи в координатах |
| 102 | Решение задач по теме "Координаты точки и координаты вектора" |
| 103 | Угол между векторами |
| 104 | Скалярное произведение векторов |
| 105 | Вычисление углов между прямыми и плоскостями |
| 106 | Решение задач на тему "Скалярное произведение векторов" |
| 107 | Центральная симметрия |
| 108 | Осевая симметрия |
| 109 | Зеркальная симметрия |
| 110 | Параллельный перенос |
| 111 | Решение задач по теме "Движения" |
| 112 | Обобщающий урок по теме "Метод координат в пространстве" |
| 113 | Контрольная работа по теме "Метод координат в пространстве" |
| 114 | Область определения и множество значений тригонометрических функций | **Уметь**  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;  решать уравнения, простейшие системы уравнений, используя свойства функций и их графиков;  использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для:  описания с помощью функций различных зависимостей, представления их графически, интерпретации графиков; |
| 115 | Чётность, нечётность, периодичность тригонометрических функций |
| 116 | Свойства функции y = cos x и её график. |
| 117 | Исследование функций y = cos x. |
| 118 | Построение графика функции y = cos x. |
| 119 | Свойства функции y = sin x и её график. |
| 120 | Исследование функции y = sin x. |
| 121 | Построение графика функции y = sin x. |
| 122 | Свойства и график функции  y = tgх. |
| 123 | Свойства и график функции  y = ctg x. |
| 124 | Решение задач по теме «Тригонометрические функции». |
| 125 | Обобщающий урок по теме "Тригонометрические функции" |
| 126 | Контрольная работа по теме "Тригонометрические функции" |
| 127 | Повторение курса алгебры и начал математического анализа.  Вычисления и преобразования. | **Знать:**  основные определения, теоремы, формулы, свойства и методы преобразований выражений, решение уравнений и неравенств, приёмы решения задач, исследования функций,  **Уметь:**  выполнять действия;  проводить преобразования по формулам;  строить графики и исследовать функции, в том числе с помощью производной;  решать различные уравнения и неравенства (аналитическим и графическим способами); распознавать на чертежах и моделях различные графические формы;  строить многогранники и их простейшие сечения; решать текстовые, планиметрические и простейшие стереометрические задачи;  проводить доказательные рассуждения в ходе решения задач. |
| 128 | Упрощение выражений. |
| 129 | Решение задач на проценты. |
| 130 | Решение задач на проценты. |
| 131 | Линейные уравнения. |
| 132 | Квадратные уравнения. |
| 133 | Системы уравнений. |
| 134 | Неравенства. |
| 135 | Решение неравенств методом интервалов. |
| 136 | Системы неравенств. |
| 137 | Задачи с векторами. |
| 138 | Метод координат. |
| 139 | Функции и графики. |
| 140 | Производная и интеграл. |
| 141 | Экономическая задача. |
| 142 | Задачи с параметром. |
| 143 | Арифметическая прогрессия. |
| 144 | Практикоориентированные задачи. |
| 145 | Решение уравнений, сводящихся к квадратным. |
| 146 | Решение уравнений графическим способом. |
| 147 | Решение неравенств графическим способом. |
| 148 | Решение текстовых задач. |
| 149 | Решение задач, с помощью уравнения. |
| 150 | Геометрическая прогрессия. |
| 151 | Преобразование выражений, содержащих логарифмы. |
| 152 | Логарифмические уравнения. |
| 153 | Решение планиметрических задач. |
| 154 | Решение планиметрических задач. |
| 155 | Площадь поверхности цилиндра. |
| 156 | Площадь поверхности конуса. |
| 157 | Площадь поверхности пирамиды. |
| 158 | Площадь поверности призмы. |
| 159 | Решение задач на объёмы. |
| 160 | Решение задач на объёмы. |
| 161 | Решение задач на сечения . |
| 162 | Решение задач на сечения . |
| 163 | Площадь поверхности многогранника. |
| 164 | Объем многогранника. |
| 165 | Итоговая контрольная работа. |