

**Государственное бюджетное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа № 321
Центрального района
Санкт-Петербурга**

«Рассмотрено»

на методическом совете
ГБОУ СОШ № 321

Протокол № 12 от 20. 06. 2022г.

«Принято»

на педагогическом совете
ГБОУ СОШ № 321

Протокол № 1 от 30. 08 2022г.

«Утверждаю»

Директор ГБОУ СОШ № 321

Е.М.Анцырева
Пр. № 110.1-о от 31. 08. 2022г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

учебного предмета

**«Математика: алгебра и начала математического анализа,
геометрия»**

10 класс

170 час/год

**Составитель:
Капустина Л.Ю.
Учитель математики**

2022 – 2023 учебный год

Рабочая программа по предмету «Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия» для 10 класса базового уровня (универсальный профиль)

Рабочая программа ориентирована на использование учебников:

1) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учеб. для общеобразоват. организаций: базовый и углубленный уровни/ Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. М.: Просвещение, 2020.

Номер учебника из федерального перечня: 1.1.3.4.1.7.1

2) Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия. «Геометрия. 10-11 класс»//автор Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф. М., Просвещение, 2018 г.

Номер учебника из федерального перечня: 1.1.3.4.1.2.1.

Структура документа.

Рабочая программа включает в себя:

1. титульный лист;
2. пояснительная записка;
3. учебно-тематический план;
4. содержание тем учебного курса;
5. требования к уровню подготовки обучающихся по данной программе;
6. учет достижений обучающихся, формы и средства контроля
7. учебно-методическое и материально - техническое обеспечение;
8. компьютерное обеспечение;
9. перечень электронных образовательных ресурсов
10. календарно-тематическое планирование

Пояснительная записка

Статус документа.

Данная рабочая программа составлена в соответствии со следующими документами:

- Федерального Закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» ;
- Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 (с изменениями и дополнениями 29 декабря 2014 г., 31 декабря 2015 г., 29 июня 2017 г., 24 сентября, 11 декабря 2020 г.);
- Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по основным общеобразовательным программам - образовательным программам начального общего, основного общего и среднего общего образования, утвержденного приказом Минпросвещения России от 28.08.2020 № 442;
- Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016г. № 2/16-з);
- федерального перечня учебников, допущенных к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования организациями, осуществляющими образовательную деятельность, утвержденного приказом Минпросвещения России от 20.05.2020 № 254;

- перечня организаций, осуществляющих выпуск учебных пособий, которые допускаются к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, утвержденного приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 09.06.2016 № 699;
 - санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 № 28 (далее - СП 2.4.3648-20);
 - санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания», утвержденных постановлением Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 (далее - СанПиН 1.2.3685-21);
 - инструктивно-методическое письмо Комитета по образованию Санкт-Петербурга «О формировании учебных планов образовательных организаций Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год» № 03-28-3143/21-0-0 от 13.04.2021г.;
 - распоряжением Комитета по образованию от 12.04.2021г. № 1013-р «О формировании календарного учебного графика государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, в 2021/2022 учебном году»;
 - распоряжением Комитета по образованию от 09.04.2021г. № 997-р «О формировании учебных планов государственных образовательных учреждений Санкт-Петербурга, реализующих основные общеобразовательные программы, на 2021/2022 учебный год»;
- и с учетом:
- Основной образовательной программы основного общего образования ГБОУ СОШ №321;
 - Учебного плана ГБОУ школы №321 на 2021/2022 учебный год
 - Уставом ГБОУ школа № 321 Центрального района Санкт-Петербурга.
 - сборника рабочих программ «Программа общеобразовательных учреждений «Геометрия. 10-11 класс» // под ред. Бурмистровой Т.А., М., Просвещение, 2018. автор Атанасян Л. С., Бутузов В. Ф. и др.
 - сборника рабочих программ «Программа общеобразовательных учреждений «Алгебра и начала анализа. 10-11 класс» // под ред. Бурмистровой Т.А., М., Просвещение, 2020. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин.
 - 10класс. Геометрия. 68 ч, 2 часа в неделю (базовый уровень)
 - 10 класс. Алгебра и начала математического анализа. 102 ч, 3 часа в неделю (базовый уровень)

При выборе программы учитывалось следующее:

- соответствие требованиям образовательного стандарта и примерной программе по математике, полное и детальное отображение всех ее основных тем;
- программа конкретизирует содержание предметных тем образовательного стандарта и дает распределение учебных часов по разделам курса;
- **Информационно-методическая** функция программы позволяет всем участникам образовательного процесса получить представление о целях, содержании, общей стратегии обучения, воспитания и развития учащихся средствами данного учебного предмета.
- **Организационно-планирующая** функция предусматривает выделение этапов обучения, структурирование учебного материала, определение его количественных и качественных характеристик на каждом из этапов, в том числе для содержательного наполнения промежуточной аттестации учащихся.

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

- **формирование** представлений об идеях и методах математики; о математике как универсальном языке науки, средстве моделирования явлений и процессов;
- **овладение** устным и письменным математическим языком, математическими знаниями и умениями, необходимыми для изучения школьных естественно научных дисциплин, для продолжения образования и освоения избранной специальности на современном уровне;
- **развитие** логического мышления, алгоритмической культуры, пространственного воображения, развитие математического мышления и интуиции, творческих способностей на уровне, необходимом для продолжения образования и для самостоятельной деятельности в области математики и ее приложений в будущей профессиональной деятельности;
- **воспитание** средствами математики культуры личности: знакомство с историей развития математики, эволюцией математических идей, понимание значимости математики для общественного прогресса.

А **цель** изучения курса геометрии в 10-11 классах – систематическое изучение свойств тел в пространстве, развитие пространственных представлений учащихся, освоение способов вычисления практически важных геометрических величин и дальнейшее развитие логического мышления учащихся.

Курсу присущи систематизирующий и обобщающий характер изложений, направленность на закрепление и развитие умений и навыков, полученных в основной школе. При доказательстве теорем и решении задач активно используются изученные в курсе планиметрии свойства геометрических фигур, применяются геометрические преобразования, векторы и координаты. Высокий уровень абстрактности изучаемого материала, логическая строгость систематического изложения соединяются с привлечением наглядности на всех этапах учебного процесса и постоянным обращением к опыту учащихся. Умения изображать важнейшие геометрические тела, вычислять их объемы и площади поверхностей имеют большую практическую значимость.

На основании требований Государственного образовательного стандарта в содержании рабочей программы предполагается реализовать актуальные в настоящее время компетентностный и деятельностный подходы, которые определяют задачи обучения:

- приобретение знаний и умений для использования в практической деятельности и повседневной жизни;
- овладение способами познавательной, информационно-коммуникативной и рефлексивной деятельностью;
- освоение познавательной, информационной, коммуникативной, рефлексивной компетенций.

Задачи на 2021-2022 учебный год.

Основную задачу своей педагогической деятельности вижу в создании на уроках математики такой образовательной среды, которая способствует самореализации учеников, повышению их образовательного уровня, формированию коммуникативных навыков, творческого мышления, познавательной активности. Стараюсь создавать благоприятные условия для достижения всеми школьниками базового уровня подготовки, соответствующего Федеральному государственному стандарту.

Для достижения своей цели и поставленных мною задач на 2021-2022 учебный год выбрана тема самообразования «Использование технологий интерактивного обучения на уроках математики». Применение этих технологий способствует выработке самостоятельности, заинтересованности учащихся в конечном результате, обеспечивает положительную мотивацию к изучению математики, формирует устойчивый познавательный интерес к предмету, повышает качество знаний.

Применение интерактивных технологий дает ученикам:

- развитие личностной рефлексии;
- осознание включенности в общую работу;
- становление активной субъектной позиции в учебной деятельности;
- развитие навыков общения;
- принятие нравственности норм и правил совместной деятельности;
- повышение познавательной активности.
- формирование класса как групповой общности;
- повышение познавательного интереса;
- развитие навыков анализа и самоанализа в процессе групповой рефлексии

Роль и место предмета в федеральном базисном учебном плане:

Рабочая программа для 10 класса рассчитана на 5 часов в неделю, всего 170 учебных часов в год, из них на изучение тем по алгебре и началам математического анализа отводится 102 часа, на изучение тем по геометрии – 68 часов.

Изменение часов по некоторым темам основано на практическом опыте преподавания математики в 10 классе.

Контрольных работ по алгебре за год – 8, две из них полугодовая и итоговая.

Из общего количества часов на тематические контрольные работы по геометрии отводится 4 часа.

Основная форма организации образовательного процесса – классно-урочная система в условиях системно-деятельностного подхода.

Формы организации учебного процесса:

- индивидуальные,
- групповые,
- индивидуально-групповые,
- фронтальные,
- классные,
- внеклассные.

Предусматривается применение следующих технологий обучения:

- традиционная классно-урочная
- игровые технологии
- элементы проблемного обучения
- технологии уровневой дифференциации
- здоровье сберегающие технологии
- ИКТ (применение на уроках математики цифровых образовательных ресурсов)

Виды и формы контроля: тестирование, переводная аттестация, промежуточный, предупредительный контроль, контрольные работы.

Промежуточная аттестация проводится в форме тестов, самостоятельных, проверочных, контрольных работ и математических диктантов.

Изучение курса алгебры и начал анализа в 10 классе заканчивается итоговой контрольной работой в форме тестирования. Текущий контроль осуществляется в виде самостоятельных работ, зачётов, письменных тестов, математических диктантов, устных и письменных опросов по теме урока, контрольных работ по разделам учебника.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

В базовом курсе содержание математического образования развивается в следующих направлениях:

- систематизация сведений о числах; формирование представлений о расширении числовых множеств от натуральных до комплексных как способе построения нового математического аппарата для решения задач окружающего мира и внутренних задач математики; совершенствование техники вычислений;

- развитие и совершенствование техники алгебраических преобразований, решения уравнений, неравенств, систем;

- систематизация и расширение сведений о функциях, совершенствование графических умений; знакомство с основными идеями и методами математического анализа в объеме, позволяющем исследовать элементарные функции и решать простейшие геометрические, физические и другие прикладные задачи;

- расширение системы сведений о свойствах плоских фигур, систематическое изучение свойств пространственных тел, развитие представлений о геометрических измерениях;

- развитие представлений о вероятностно-статистических закономерностях в окружающем мире;

- совершенствование математического развития до уровня, позволяющего свободно применять изученные факты и методы при решении задач из различных разделов курса, а также использовать их в нестандартных ситуациях;

- формирование способности строить и исследовать простейшие математические модели при решении прикладных задач, задач из смежных дисциплин, углубление знаний об особенностях применения математических методов к исследованию процессов и явлений в природе и обществе.

Геометрия – один из важнейших компонентов математического образования, необходимая для приобретения конкретных знаний о пространстве и практически значимых умений, формирования языка описания объектов окружающего мира, для развития пространственного воображения и интуиции, математической культуры, для эстетического воспитания учащихся. Изучение геометрии вносит вклад в развитие логического мышления, в формирование понятия доказательства.

Общеучебные умения, навыки и способы деятельности.

В ходе изучения математики в базовом курсе старшей школы учащиеся продолжают овладение разнообразными способами деятельности, приобретают и совершенствуют опыт:

- проведения доказательных рассуждений, логического обоснования выводов, использования различных языков математики для иллюстрации, интерпретации, аргументации и доказательства;

- решения широкого класса задач из различных разделов курса, поисковой и творческой деятельности при решении задач повышенной сложности и нетиповых задач;

- планирования и осуществления алгоритмической деятельности: выполнения и самостоятельного составления алгоритмических предписаний и инструкций на математическом материале; использования и самостоятельного составления формул на основе обобщения частных случаев и результатов эксперимента; выполнения расчетов практического характера;

- построения и исследования математических моделей для описания и решения прикладных задач, задач из смежных дисциплин и реальной жизни; проверки и оценки результатов своей работы, соотнесения их с поставленной задачей, с личным жизненным опытом;

самостоятельной работы с источниками информации, анализа, обобщения и систематизации полученной информации, интегрирования ее в личный опыт.

Результаты обучения.

1. Планируемые метапредметные результаты освоения ООП

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

1. Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

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

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;

- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

2. Планируемые предметные результаты освоения ООП

На уровне среднего общего образования в соответствии с ФГОС СОО, помимо традиционных двух групп результатов «Выпускник научится» и «Выпускник получит возможность научиться», что ранее делалось в структуре ПООП начального и основного общего образования, появляются еще две группы результатов: результаты базового и углубленного уровней.

Логика представления результатов четырех видов: «Выпускник научится – базовый уровень», «Выпускник получит возможность научиться – базовый уровень», «Выпускник научится – углубленный уровень», «Выпускник получит возможность научиться – углубленный уровень» – определяется следующей методологией.

Как и в основном общем образовании, группа результатов «Выпускник научится» представляет собой результаты, достижение которых обеспечивается учителем в отношении всех обучающихся, выбравших данный уровень обучения. Группа результатов «Выпускник получит возможность научиться» обеспечивается учителем в отношении части наиболее мотивированных и способных обучающихся, выбравших данный уровень обучения. При контроле качества образования группа заданий, ориентированных на оценку достижения планируемых результатов из блока «Выпускник получит возможность научиться», может включаться в материалы блока «Выпускник научится». Это позволит предоставить возможность обучающимся продемонстрировать овладение качественно иным уровнем достижений и выявлять динамику роста численности наиболее подготовленных обучающихся.

Принципиальным отличием результатов базового уровня от результатов углубленного уровня является их целевая направленность. Результаты базового уровня ориентированы на общую функциональную грамотность, получение компетентностей для повседневной жизни и общего развития. Эта группа результатов предполагает:

- понимание предмета, ключевых вопросов и основных составляющих элементов изучаемой предметной области, что обеспечивается не за счет заучивания определений и правил, а посредством моделирования и постановки проблемных вопросов культуры, характерных для данной предметной области;
- умение решать основные практические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;
- осознание рамок изучаемой предметной области, ограниченности методов и инструментов, типичных связей с некоторыми другими областями знания.

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

- овладение ключевыми понятиями и закономерностями, на которых строится данная предметная область, распознавание соответствующих им признаков и взаимосвязей, способность

демонстрировать различные подходы к изучению явлений, характерных для изучаемой предметной области;

– умение решать как некоторые практические, так и основные теоретические задачи, характерные для использования методов и инструментария данной предметной области;

– наличие представлений о данной предметной области как целостной теории (совокупности теорий), об основных связях с иными смежными областями знаний.

Примерные программы учебных предметов построены таким образом, что предметные результаты базового уровня, относящиеся к разделу «Выпускник получит возможность научиться», соответствуют предметным результатам раздела «Выпускник научится» на углубленном уровне. Предметные результаты раздела «Выпускник получит возможность научиться» не выносятся на итоговую аттестацию, но при этом возможность их достижения должна быть предоставлена каждому обучающемуся.

Система уроков условна, но все же выделяются следующие виды:

Урок-лекция. Предполагаются совместные усилия учителя и учеников для решения общей проблемной познавательной задачи. На таком уроке используется демонстрационный материал на компьютере, разработанный учителем или учениками.

Урок-практикум. На уроке учащиеся работают над различными заданиями в зависимости от своей подготовленности. Виды работ могут быть самыми разными: письменные исследования, решение различных задач, изучение свойств различных функций, практическое применение различных методов решения задач. Компьютер на таких уроках используется как электронный калькулятор, тренажер устного счета, виртуальная лаборатория, источник справочной информации.

Урок-исследование. На уроке учащиеся решают проблемную задачу исследовательского характера аналитическим методом и с помощью компьютера с использованием различных лабораторий.

Комбинированный урок предполагает выполнение работ и заданий разного вида.

Урок-игра. На основе игровой деятельности учащиеся познают новое, закрепляют изученное, отрабатывают различные учебные навыки.

Урок решения задач. Вырабатываются у учащихся умения и навыки решения задач на уровне обязательной и возможной подготовке. Любой учащийся может использовать компьютерную информационную базу по методам решения различных задач, по свойствам элементарных функций и т.д.

Урок-тест. Тестирование проводится с целью диагностики пробелов знаний, контроля уровня обученности учащихся, тренировки технике тестирования. Тесты предлагаются как в печатном, так и в компьютерном варианте. Причем в компьютерном варианте всегда с ограничением времени.

Урок-зачет. Устный опрос учащихся по заранее составленным вопросам, а также решение задач разного уровня по изученной теме.

Урок-самостоятельная работа. Предлагаются разные виды самостоятельных работ.

Урок-контрольная работа. Проводится на двух уровнях: уровень обязательной подготовки - «3», уровень возможной подготовки - «4» и «5».

Особенности рабочей программы.

Содержание программы носит локальный (созданный для данного образовательного учреждения) и индивидуальный (разработанный учителем) характер. При проведении уроков используются разнообразные формы организации учебной деятельности (беседы, работы в группах, практикумы, игровые моменты, деловые игры и другие).

Образовательные и воспитательные задачи обучения математике должны решаться комплексно с учетом возрастных особенностей учащихся, специфики математики как науки

и учебного предмета, определяющей ее роль и место в общей системе школьного обучения и воспитания.

Принципиальным положением организации школьного математического образования в школе становится уровневая дифференциация обучения. Это означает, что, осваивая курс, одни школьники в своих результатах ограничиваются уровнем обязательной подготовки, зафиксированным в настоящей программе, другие в соответствии со своими склонностями достигают более высоких рубежей. При этом достижение уровня обязательной подготовки становится неременной обязанностью ученика в его учебной работе. В то же время каждый имеет право самостоятельно решить, ограничиться этим уровнем или же продвигаться дальше.

Учитывая разную степень подготовленности учащихся 10а класса к освоению данной программы, следует всецело способствовать удовлетворению потребностей и запросов школьников, проявляющих интерес, склонности и способности к математике, а также имеющих сложности и трудности в обучении. Для первой категории предусмотрена разработка индивидуальных заданий и рекомендация дополнительной литературы с целью привлечения их к участию в математических кружках, олимпиадах, конкурсах, в работе школьного научного общества (ШНО). Для второй категории осуществлен индивидуальный подход, выражающийся в специальном подборе заданий по уровням сложности, в послеурочных консультациях, в разработке опорных конспектов и схем для овладения тем или иным учебным материалом. Разработанная система упражнений позволяет организовать разноуровневую дифференциацию обучения по каждой теме. Акцент в преподавании делается на практическое применение приобретённых навыков.

Рабочая программа составлена также с учетом специфики образовательного учреждения.

Учебно-тематический план по алгебре и началам математического анализа

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе на:	
			уроки	контрольные работы
1.	Повторение курса алгебры 7-9 классов	6	6	-
1.	Степень с действительным показателем	11	10	1
2.	Степенная функция	15	14	1
3.	Показательная функция	11	10	1
4.	Административная контрольная работа за 1 полугодие	1	0	1
5.	Логарифмическая функция	17	16	1
6.	Тригонометрические формулы	21	20	1
7.	Тригонометрические уравнения	16	15	1
8.	Повторение	4	3	1
	Итого:	102	94	8

Учебно-тематический план по геометрии

№п/п	Название темы	Кол-во часов	Контрольные работы	Зачеты
1.	Введение. Аксиомы стереометрии и их следствия	5	-	-
2.	Параллельность прямых и плоскостей	20	2	1
3.	Перпендикулярность прямых и плоскостей	23	1	1

4.	Некоторые сведения из планиметрии	3	0	0
5.	Многогранники	12	1	1
6.	Итоговое повторение курса геометрии 10 класса	5	-	-
	Всего	68	4	3

В зависимости от динамики и качества усвоения материала в течение учебного года может быть произведено перераспределение часов/тем.

СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ УЧЕБНОГО КУРСА

Глава I «Повторение курса алгебры 7-9 классов» состоит из двух принципиально разных частей. Первая часть посвящена повторению традиционного содержания курса алгебры основной школы. Вторая часть содержит новые для основной школы разделы: «Статистика», «Множества», «Логика», включаемые ныне в новые стандарты образования.

Глава IV «Степень с действительным показателем»

Действительные числа. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Арифметический корень натуральной степени. Степень с натуральным и действительным показателями.

Основная цель — обобщить и систематизировать знания о действительных числах; сформировать понятие степени с действительным показателем; научить применять определения арифметического корня и степени, а также их свойства при выполнении вычислений и преобразовании выражений; *ознакомить с понятием предела последовательности*¹.

Необходимость расширения множества натуральных чисел до действительных мотивируется возможностью выполнять действия, обратные сложению, умножению и возведению в степень, а значит, возможностью решать уравнения $x + a = b$, $ax = b$, $x^a = b$.

Рассмотренный в начале темы способ обращения бесконечной периодической десятичной дроби в обыкновенную обосновывается свойствами сходящихся числовых рядов, в частности, нахождением суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии.

Действия над иррациональными числами строго не определяются, а заменяются действиями над их приближенными значениями — рациональными числами.

В связи с рассмотрением последовательных рациональных приближений иррационального числа, а затем и степени с иррациональным показателем на интуитивном уровне вводится понятие предела последовательности. *Формулируется и строгое определение предела. Разбирается задача на доказательство того, что данное число является пределом последовательности с помощью определения предела. На данном этапе элементы теории пределов не изучаются.*

Арифметический корень натуральной степени $n > 2$ из неотрицательного числа и его свойства излагаются традиционно. Учащиеся должны уметь вычислять значения корня с помощью определения и свойств и выполнять преобразования выражений, содержащих корни.

Степень с иррациональным показателем поясняется на конкретном примере: число $3^{\sqrt{2}}$ рассматривается как последовательность рациональных приближений $3^{1,4}$, $3^{1,41}$, Здесь же формулируются и доказываются свойства степени с действительным показателем, которые будут использоваться при решении уравнений, неравенств, исследовании функций.

Глава V «Степенная функция»

Степенная функция, ее свойства и график. Взаимно обратные функции. Сложные функции. Дробно-линейная функция. Равносильные уравнения и неравенства. Иррациональные уравнения. *Иррациональные неравенства.*

Основная цель — обобщить и систематизировать известные из курса алгебры основной школы свойства функций; изучить свойства степенных функций и научить применять их при решении уравнений и неравенств; сформировать понятие равносильности уравнений, неравенств,

систем уравнений и неравенств.

Рассмотрение свойств степенных функций и их графиков проводится поэтапно, в зависимости от того, каким числом является показатель: 1) четным натуральным числом; 2) нечетным натуральным числом; 3) числом, противоположным четному натуральному числу; 4) числом, противоположным нечетному натуральному числу; 5) *положительным нецелым числом*; 6) *отрицательным нецелым числом*.

Обоснования свойств степенной функции не проводятся, они следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции $y = x^p$ на промежутке $x > 0$, где p — положительное нецелое число, следует из свойства: «Если $0 < x_1 < x_2$, $p > 0$, то $x_1^p < x_2^p$ ». На примере степенных функций учащиеся знакомятся с понятием ограниченной функции, *учатся доказывать как ограниченность, так и неограниченность функции*.

Рассматриваются функции, называемые взаимно обратными. Важно обратить внимание на то, что не всякая функция имеет обратную. *Доказывается симметрия графиков взаимно обратных функции относительно прямой $y = x$* .

Знакомство со сложными и дробно-линейными функциями начинается сразу после изучения взаимно обратных функций. Вводятся разные термины для обозначения сложной функции (суперпозиция, композиция), но употребляется лишь один. Этот материал в классах базового уровня изучается лишь в ознакомительном плане. *Обращается внимание учащихся на отыскание области определения сложной функции и промежутков ее монотонности. Доказывается теорема о промежутках монотонности с опорой на определения возрастающей или убывающей функции, что позволяет изложить суть алгоритма доказательства монотонности сложной функции*.

Учащиеся знакомятся с дробно-линейными функциями. В основной школе учащиеся учились строить график функции $y = k/x$ и графики функций, которые получались сдвигом этого графика. Выделение целой части из дробно-линейного выражения приводит к знакомому учащимся виду функции.

Определения равносильности уравнений, неравенств и систем уравнений и свойств равносильности дается в связи с предстоящим изучением иррациональных уравнений, неравенств и систем иррациональных уравнений.

Основным методом решения иррациональных уравнений является возведение обеих частей уравнения в степень с целью перехода к рациональному уравнению-следствию данного.

С помощью графиков решается вопрос о наличии корней и их числе, а также о нахождении приближенных корней, если аналитически решить уравнение трудно.

Изучение иррациональных неравенств не является обязательным для всех учащихся. При их изучении на базовом уровне основным способом решения является сведение неравенства к системе рациональных неравенств, равносильной данному. *После решения задач по данной теме учащиеся выводятся на теоретическое обобщение решения иррациональных неравенств, содержащих в условии единственный корень второй степени*.

Глава VI «Показательная функция»

Показательная функция, ее свойства и график. Показательные уравнения. Показательные неравенства. Системы показательных уравнений и неравенств.

Основная цель — изучить свойства показательной функции; научить решать показательные уравнения и неравенства, системы показательных уравнений.

Свойства показательной функции $y = a^x$ полностью следуют из свойств степени с действительным показателем. Например, возрастание функции $y = a^x$, если $a > 1$, следует из свойства степени: «Если $x_1 < x_2$, то $a^{x_1} < a^{x_2}$ при $a > 1$ ».

Решение большинства показательных уравнений и неравенств сводится к решению простейших.

Так как в ходе решения предлагаемых в этой теме показательных уравнений равносильность не нарушается, то проверка найденных корней необязательна. Здесь системы уравнений и неравенств решаются с помощью равносильных преобразований: подстановкой, сложением или умножением, заменой переменных и т. д.

Глава VII «Логарифмическая функция»

Логарифмы. Свойства логарифмов. Десятичные и натуральные логарифмы. Логарифмическая функция, ее свойства и график. Логарифмические уравнения. Логарифмические неравенства.

Основная цель — сформировать понятие логарифма числа; научить применять свойства логарифмов при решении уравнений; изучить свойства логарифмической функции и научить применять ее свойства при решении логарифмических уравнений и неравенств.

До этой темы в курсе алгебры изучались такие функции, вычисление значений которых сводилось к четырем арифметическим действиям и возведению в степень. Для вычисления значений логарифмической функции нужно уметь находить логарифмы чисел, т. е. выполнять новое для учащихся действие — логарифмирование.

При знакомстве с логарифмами чисел и их свойствами полезны подробные и наглядные объяснения даже в профильных классах.

Доказательство свойств логарифма опирается на его определение. На практике рассматриваются логарифмы по различным основаниям, в частности по основанию 10 (десятичный логарифм) и по основанию e (натуральный логарифм), отсюда возникает необходимость формулы перехода от логарифма по одному основанию к логарифму по другому основанию. Так как на инженерном микрокалькуляторе есть клавиши \lg и \ln , то для вычисления логарифма по основаниям, отличным от 10 и e , нужно применить формулу перехода.

Свойства логарифмической функции активно используются при решении логарифмических уравнений и неравенств. Изучение свойств логарифмической функции проходит совместно с решением уравнений и неравенств.

При решении логарифмических уравнений и неравенств выполняются различные их преобразования. При этом часто нарушается равносильность. Поэтому при решении логарифмических уравнений необходимо либо делать проверку найденных корней, *либо строго следить за выполненными преобразованиями, выявляя полученные уравнения-следствия и обосновывая каждый этап преобразования*. При решении логарифмических неравенств нужно следить за тем, чтобы равносильность не нарушалась, так как проверку решения неравенства осуществить сложно, а в ряде случаев невозможно.

Глава VIII «Тригонометрические формулы»

Радианная мера угла. Поворот точки вокруг начала координат. Определение синуса, косинуса и тангенса угла. Знаки синуса, косинуса и тангенса. Зависимость между синусом, косинусом и тангенсом одного и того же угла. Тригонометрические тождества. Синус, косинус и тангенс углов α и $-\alpha$. Формулы сложения. Синус, косинус и тангенс двойного угла. Синус, косинус и тангенс половинного угла. Формулы приведения. Сумма и разность синусов. Сумма и разность косинусов. *Произведение синусов и косинусов*.

Основная цель — сформировать понятия синуса, косинуса, тангенса, котангенса числа; научить применять формулы тригонометрии для вычисления значений тригонометрических функций и выполнения преобразований тригонометрических выражений; научить решать простейшие тригонометрические уравнения $\sin x = a$, $\cos x = a$ при $a = 1, -1, 0$.

Рассматривая определения синуса и косинуса действительного числа a , естественно решить самые простые уравнения, в которых требуется найти число a , если синус или косинус его известен, например уравнения $\sin a = 0$, $\cos a = 1$ и т. п. Поскольку для обозначения неизвестного по традиции используется буква x , то эти уравнения записывают как обычно: $\sin x = 0$, $\cos x = 1$ и т. п. Решения этих уравнений находятся с помощью единичной окружности.

При изучении степеней чисел рассматривались их свойства $a^p \cdot a^q = a^p \cdot a^q$, $a^{p \sim q} = a^p : a^q$. Подобные свойства справедливы и для синуса, косинуса и тангенса. Эти свойства называют формулами сложения. Практически они выражают зависимость между координатами суммы или разности двух чисел α и β через координаты чисел α и β (3. Формулы сложения доказываются для косинуса суммы или разности, все остальные формулы сложения получаются как следствия..

Формулы сложения являются основными формулами тригонометрии, так как все другие можно получить как следствия: формулы двойного и половинного углов (для классов базового уровня не являются обязательными), формулы приведения, преобразования суммы и разности в про-

изведение. Из формул сложения выводятся и формулы замены произведения синусов и косинусов их суммой, что применяется при решении уравнений.

Глава IX «Тригонометрические уравнения»

Уравнения $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$. Тригонометрические уравнения, сводящиеся к алгебраическим. Однородные и линейные уравнения. Методы замены неизвестного и разложения на множители. Метод оценки левой и правой частей тригонометрического уравнения. Системы тригонометрических уравнений. Тригонометрические неравенства.

Основная цель (базовый уровень) — сформировать умение решать простейшие тригонометрические уравнения; ознакомить с некоторыми приемами решения тригонометрических уравнений.

Как и при решении алгебраических, показательных и логарифмических уравнений, решение тригонометрических уравнений путем различных преобразований сводится к решению простейших: $\cos x = a$, $\sin x = a$, $\operatorname{tg} x = a$.

Рассмотрение простейших уравнений начинается с уравнения $\cos x = a$, так как формула его корней проще, чем формула корней уравнения $\sin x = a$ (в их записи часто используется необычный для учащихся указатель знака $(-1)^n$). Решение более сложных тригонометрических уравнений, когда выполняются алгебраические и тригонометрические преобразования, сводится к решению простейших.

Рассматриваются следующие типы тригонометрических уравнений: линейные относительно $\sin x$, $\cos x$ или $\operatorname{tg} x$; сводящиеся к квадратным и другим алгебраическим уравнениям после замены неизвестного; сводящиеся к простейшим тригонометрическим уравнениям после разложения на множители.

Геометрия (2 ч в неделю, всего 68 ч)

1. Введение (аксиомы стереометрии и их следствия). (5 ч).

Представление раздела геометрии – стереометрии. Основные понятия стереометрии. Аксиомы стереометрии и их следствия. Многогранники: куб, параллелепипед, прямоугольный параллелепипед, призма, прямая призма, правильная призма, пирамида, правильная пирамида. Моделирование многогранников из разверток и с помощью геометрического конструктора.

Цель: ознакомить учащихся с основными свойствами и способами задания плоскости на базе групп аксиом стереометрии и их следствий.

Основная цель – сформировать представления учащихся об основных понятиях и аксиомах стереометрии, познакомить с основными пространственными фигурами и моделированием многогранников.

Особенностью учебника является раннее введение основных пространственных фигур, в том числе, многогранников. Даются несколько способов изготовления моделей многогранников из разверток и геометрического конструктора. Моделирование многогранников служит важным фактором развития пространственных представлений учащихся.

2. Параллельность прямых и плоскостей. (20 ч).

Пересекающиеся, параллельные и скрещивающиеся прямые в пространстве. Классификация взаимного расположения двух прямых в пространстве. Признак скрещивающихся прямых. Параллельность прямой и плоскости в пространстве. Классификация взаимного расположения прямой и плоскости. Признак параллельности прямой и плоскости. Параллельность двух плоскостей. Классификация взаимного расположения двух плоскостей. Признак параллельности двух плоскостей. Признаки параллельности двух прямых в пространстве.

Цель: дать учащимся систематические знания о параллельности прямых и плоскостей в пространстве.

Основная цель – сформировать представления учащихся о понятии параллельности и о взаимном расположении прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства параллельных прямых и плоскостей, познакомить с понятиями вектора, параллельного

переноса, параллельного проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в параллельной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о параллельных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств параллельности и при решении задач могут оказать модели многогранников.

Здесь же учащиеся знакомятся с методом изображения пространственных фигур, основанном на параллельном проектировании, получают необходимые практические навыки по изображению пространственных фигур на плоскости. Для углубленного изучения могут служить задачи на построение сечений многогранников плоскостью.

3. Перпендикулярность прямых и плоскостей. (23 ч).

Угол между прямыми в пространстве. Перпендикулярность прямых. Перпендикулярность прямой и плоскости. Признак перпендикулярности прямой и плоскости. Ортогональное проектирование. Перпендикуляр и наклонная. Угол между прямой и плоскостью. Двугранный угол. Линейный угол двугранного угла. Перпендикулярность плоскостей. Признак перпендикулярности двух плоскостей. Расстояние между точками, прямыми и плоскостями.

Цель: *дать учащимся систематические знания о перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве; ввести понятие углов между прямыми и плоскостями.*

О с н о в н а я ц е л ь – сформировать представления учащихся о понятиях перпендикулярности прямых и плоскостей в пространстве, систематически изучить свойства перпендикулярных прямых и плоскостей, познакомить с понятием центрального проектирования и научить изображать пространственные фигуры на плоскости в центральной проекции.

В данной теме обобщаются известные из планиметрии сведения о перпендикулярных прямых. Большую помощь при иллюстрации свойств перпендикулярности и при решении задач могут оказать модели многогранников.

В качестве дополнительного материала учащиеся знакомятся с методом изображения пространственных фигур, основанном на центральном проектировании. Они узнают, что центральное проектирование используется не только в геометрии, но и в живописи, фотографии и т.д., что восприятие человеком окружающих предметов посредством зрения осуществляется по законам центрального проектирования. Учащиеся получают необходимые практические навыки по изображению пространственных фигур на плоскости в центральной проекции.

5. Многогранники (12 ч).

Многогранные углы. Выпуклые многогранники и их свойства. Правильные многогранники.

Цель: *сформировать у учащихся представление об основных видах многогранников и их свойствах; рассмотреть правильные многогранники.*

О с н о в н а я ц е л ь – познакомить учащихся с понятиями многогранного угла и выпуклого многогранника, рассмотреть теорему Эйлера и ее приложения к решению задач, сформировать представления о правильных, полуправильных и звездчатых многогранниках, показать проявления многогранников в природе в виде кристаллов.

Среди пространственных фигур особое значение имеют выпуклые фигуры и, в частности, выпуклые многогранники. Теорема Эйлера о числе вершин, ребер и граней выпуклого многогранника играет важную роль в различных областях математики и ее приложениях. При изучении правильных, полуправильных и звездчатых многогранников следует использовать модели этих многогранников, изготовление которых описано в учебнике, а также графические компьютерные средства.

6. Повторение (5 ч).

Цель: *повторить и обобщить материал, изученный в 10 классе.*

Требования к уровню подготовки учащихся, обучающихся по данной программе

Математика: алгебра и начала математического анализа, геометрия

Базовый уровень

«Проблемно-функциональные результаты»

Цели освоения предмета:

- Для развития мышления и использования в повседневной жизни и обеспечения возможности успешного продолжения образования по специальностям, не связанным с прикладным использованием математики

Элементы теории множеств и математической логики

Выпускник научится:

- оперировать понятиями: конечное множество, элемент множества, подмножество, пересечение и объединение множеств, числовые множества на координатной прямой, отрезок, интервал, полуинтервал, промежуток с выколотой точкой, графическое представление множеств на координатной плоскости;
- оперировать понятиями: утверждение, отрицание утверждения, истинные и ложные утверждения, причина, следствие, частный случай общего утверждения, 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

Числа и выражения

Выпускник научится:

- Свободно оперировать понятиями: целое число, делимость чисел, обыкновенная дробь, десятичная дробь, рациональное число, приближённое значение числа, часть, доля, отношение, процент, повышение и понижение на заданное число процентов, масштаб;
- приводить примеры чисел с заданными свойствами делимости;
- оперировать понятиями: логарифм числа, тригонометрическая окружность, радианная и градусная мера угла, величина угла, заданного точкой на тригонометрической окружности, синус, косинус, тангенс и котангенс углов, имеющих произвольную величину, числа e и π ;
- выполнять арифметические действия, сочетая устные и письменные приемы, применяя при необходимости вычислительные устройства;
- находить значения корня натуральной степени, степени с рациональным показателем, логарифма, используя при необходимости вычислительные устройства;
- пользоваться оценкой и прикидкой при практических расчетах;
- проводить по известным формулам и правилам преобразования буквенных выражений, включающих степени, корни, логарифмы и тригонометрические функции;
- находить значения числовых и буквенных выражений, осуществляя необходимые подстановки и преобразования;
- изображать схематически угол, величина которого выражена в градусах или радианах;
- использовать при решении задач табличные значения тригонометрических функций углов;
- выполнять перевод величины угла из радианной меры в градусную и обратно;
- оценивать знаки синуса, косинуса, тангенса, котангенса конкретных углов.

В повседневной жизни и при изучении других учебных предметов:

- выполнять действия с числовыми данными при решении задач практического характера и задач из различных областей знаний, используя при необходимости справочные материалы и вычислительные устройства;
- оценивать, сравнивать и использовать при решении практических задач числовые значения реальных величин, конкретные числовые характеристики объектов окружающего мира;
- соотносить реальные величины, характеристики объектов окружающего мира с их конкретными числовыми значениями;
- использовать методы округления, приближения и прикидки при решении практических задач повседневной жизни

Уравнения и неравенства

Выпускник научится:

- Решать линейные уравнения и неравенства, квадратные уравнения;
- решать логарифмические уравнения вида $\log_a (bx + c) = d$ и простейшие неравенства вида $\log_a x < d$;
- решать показательные уравнения, вида $a^{bx+c} = d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a) и простейшие неравенства вида $a^x < d$ (где d можно представить в виде степени с основанием a);
- приводить несколько примеров корней простейшего тригонометрического уравнения вида: $\sin x = a$, $\cos x = a$, $\operatorname{tg} x = a$, $\operatorname{ctg} x = a$, где a – табличное значение соответствующей тригонометрической функции.

Выпускник получит возможность научиться

- Решать рациональные, показательные и логарифмические уравнения и неравенства, простейшие иррациональные и тригонометрические уравнения, неравенства и их системы;
- использовать методы решения уравнений: приведение к виду «произведение равно нулю» или «частное равно нулю», замена переменных;
- использовать метод интервалов для решения неравенств;
- использовать графический метод для приближенного решения уравнений и неравенств;
- изображать на тригонометрической окружности множество решений простейших тригонометрических уравнений и неравенств;
- выполнять отбор корней уравнений или решений неравенств в соответствии с дополнительными условиями и ограничениями.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- составлять и решать уравнения, системы уравнений и неравенства при решении задач других учебных предметов;
- использовать уравнения и неравенства для построения и исследования простейших математических моделей реальных ситуаций или прикладных задач;
- уметь интерпретировать полученный при решении уравнения, неравенства или системы результат, оценивать его правдоподобие в контексте заданной реальной ситуации или прикладной задачи

Функции

Выпускник научится:

- Оперировать на базовом уровне понятиями: зависимость величин, функция, аргумент и значение функции, область определения и множество значений функции, график зависимости, график функции, нули функции, промежутки знакопостоянства, возрастание на числовом

- промежутке, убывание на числовом промежутке, наибольшее и наименьшее значение функции на числовом промежутке, периодическая функция, период, четная и нечетная функции;
- оперировать на базовом уровне понятиями: прямая и обратная пропорциональность линейная, квадратичная, логарифмическая и показательная функции, тригонометрические функции;
 - распознавать графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций;
 - соотносить графики элементарных функций: прямой и обратной пропорциональности, линейной, квадратичной, логарифмической и показательной функций, тригонометрических функций с формулами, которыми они заданы;
 - находить по графику приближённо значения функции в заданных точках;
 - определять по графику свойства функции (нули, промежутки знакопостоянства, промежутки монотонности, наибольшие и наименьшие значения и т.п.);
 - строить эскиз графика функции, удовлетворяющей приведенному набору условий (промежутки возрастания / убывания, значение функции в заданной точке, точки экстремумов, асимптоты, нули функции и т.д.).

Выпускник получит возможность научиться

- 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.

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, 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.)

Геометрия

Выпускник научится:

- Оперировать на базовом уровне понятиями: точка, прямая, плоскость в пространстве, параллельность и перпендикулярность прямых и плоскостей;
- распознавать основные виды многогранников (призма, пирамида, прямоугольный параллелепипед, куб);
- изображать изучаемые фигуры от руки и с применением простых чертежных инструментов;
- применять теорему Пифагора при вычислении элементов стереометрических фигур;
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников с применением формул;
- распознавать основные виды тел вращения (конус, цилиндр, сфера и шар);
- находить объёмы и площади поверхностей простейших многогранников и тел вращения с применением формул.

В повседневной жизни и при изучении других предметов:

- соотносить абстрактные геометрические понятия и факты с реальными жизненными объектами и ситуациями;
- использовать свойства пространственных геометрических фигур для решения типовых задач практического содержания;

- соотносить площади поверхностей тел одинаковой формы различного размера;
- соотносить объемы сосудов одинаковой формы различного размера;
- оценивать форму правильного многогранника после спилов, срезов и т.п. (определять количество вершин, ребер и граней полученных многогранников)

Выпускник получит возможность научиться

- 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.

Векторы и координаты в пространстве

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность научиться

- Оперировать понятиями декартовых координаты в пространстве, вектор, модуль вектора, равенство векторов, координаты вектора, угол между векторами, скалярное произведение векторов, коллинеарные векторы;
- находить расстояние между двумя точками, сумму векторов и произведение вектора на число, угол между векторами, скалярное произведение, раскладывать вектор по двум неколлинеарным векторам;
- задавать плоскость уравнением в декартовой системе координат;
- решать простейшие задачи введением векторного базиса

История математики

Выпускник научится:

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

Выпускник получит возможность научиться

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

Методы математики

Выпускник научится:

- Применять известные методы при решении стандартных математических задач;
- замечать и характеризовать математические закономерности в окружающей действительности; приводить примеры математических закономерностей в природе, в том числе характеризующих красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства

Выпускник получит возможность научиться:

- Использовать основные методы доказательства, проводить доказательство и выполнять опровержение;
- применять основные методы решения математических задач;
- на основе математических закономерностей в природе характеризовать красоту и совершенство окружающего мира и произведений искусства;
- применять простейшие программные средства и электронно-коммуникационные системы при решении математических задач

Учет достижений учащихся, формы и средства контроля

Содержание данной учебной программы предполагает установление содержательных межпредметных связей с другими курсами (экономика, экология, информатики, физики и истории т. д.), проведение интегрированных уроков.

Результативность

Правила выставления оценок

1. Текущие оценки выставляются за различные виды деятельности обучающихся в результате контроля, проводимого учителем на уроке.

2. Оценка по теме не должна выводиться механически, как среднее арифметическое предшествующих оценок. Решающим при ее определении следует считать фактическую подготовку обучающегося по всем показателям его деятельности ко времени выведения этой оценки. Определяющее значение имеет оценка усвоения программного материала обучающимся при его комплексной проверке в конце изучения темы.

3. Оценка при промежуточной (полугодовой) аттестации.

Эта оценка так же не может быть средним арифметическим оценок тематических аттестаций. Она является единой и отражает в обобщенном виде все стороны подготовки ученика. Выставляется на основании оценок, полученных обучающимися при тематической аттестации и оценки за четвертную (полугодовую) проверку усвоения нескольких тем (если такая проверка проводится). Определяющее значение в этом случае имеют оценки за наиболее важные темы, на изучение которых отводилось учебной программой больше времени.

4. Оценка при промежуточной годовой аттестации. Определяется из фактических знаний и умений, которыми владеет обучающийся к моменту её выставления. Определяющими в этом случае являются четвертные (полугодовые) оценки и оценка за экзамен, зачёт и др. по проверке знаний, умений и навыков обучающегося за год (если таковые проводились).

5. Оценка при завершающей аттестации. Данная оценка выставляется после окончания изучения предмета (дисциплины). Она может совпадать с оценкой четвертной, полугодовой, годовой, если данный предмет (дисциплина) изучались в течение соответствующего учебного периода. Если предмет (дисциплина) изучались в течение двух и более учебных лет, то оценка при завершающей аттестации выставляется с учётом всех годовых и экзаменационной (зачётной) по всему курсу (при проведении экзамена, зачёта). И в этом случае учитывается, прежде всего, (по критериям указанным выше) фактическое знание материала и сформированность умений на момент выставления оценки.

Формы контроля.

Формы текущего контроля:

Контроль уровня усвоения содержания образования является неотъемлемой составной частью процесса обучения.

Основным видом проверки остаётся **фронтальные письменные работы**, когда ученик имеет возможность доказательно и логично построить собственный ответ, умение работать с инструментами.

При **фронтальной письменной работе** достигается максимальный охват учащихся проверкой.

При **индивидуальном устном опросе**, когда ученик имеет возможность доказательно и логично построить собственный ответ, развивается его речь, умение работать с инструментами

В процессе **фронтального устного опроса** работает большинство учащихся на первый план выходит общая активность учащегося, а не уровень усвоения учебного материала.

Индивидуальная письменная работа предполагает самостоятельную работу учащегося с дополнительной литературой, реферирование и последующую защиту.

Мониторинг качества образования предусматривает использование контрольно-измерительных материалов (КИМ).

Итоговый контроль предполагает проведение в конце учебного года проведение итоговой контрольной работы.

Промежуточная аттестация учебного курса математики в 10-11 классах осуществляется через математические диктанты, самостоятельные работы, контрольные работы по разделам учебного материала, зачёты, тесты.

Предлагаются заранее задания для математического диктанта с целью контроля усвоения теоретического материала. Предлагаются учащимся разноуровневые тесты, т.е. список заданий делится на две части – обязательную и необязательную. Обязательный уровень обеспечивает базовые знания для любого ученика. Необязательная часть рассчитана на более глубокие знания темы. Цель: способствовать развитию устойчивого умения и знания согласно желаниям и возможностям учащихся.

Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно записано решение.

Оценка ответа учащегося при устном и письменном опросе проводится по пятибалльной системе, т. е. за ответ выставляется одна из отметок: 1 (плохо), 2 (неудовлетворительно), 3 (удовлетворительно), 4 (хорошо), 5 (отлично).

Шкала оценивания:

Критерии оценивания знаний, умений и навыков обучающихся по математике.

(Согласно Методическому письму «Направления работы учителей математики по исполнению единых требований преподавания предмета на современном этапе развития школы»)

Для оценки достижений учащихся применяется пятибалльная система оценивания.

Оценка устных ответов учащихся по математике

Ответ оценивается отметкой «5», если ученик:

- полно раскрыл содержание материала в объеме, предусмотренном программой и учебником,
- изложил материал грамотным языком в определенной логической последовательности, точно используя математическую терминологию и символику;
- правильно выполнил рисунки, чертежи, графики, сопутствующие ответу;
- показал умение иллюстрировать теоретические положения конкретными примерами, применять их в новой ситуации при выполнении практического задания;

- продемонстрировал усвоение ранее изученных сопутствующих вопросов, сформированность и устойчивость используемых при отработке умений и навыков;
- отвечал самостоятельно без наводящих вопросов учителя. Возможны одна - две неточности при освещении второстепенных вопросов или в выкладках, которые ученик легко исправил по замечанию учителя.

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

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

Отметка «3» ставится в следующих случаях:

- неполно или непоследовательно раскрыто содержание материала, но показано общее понимание вопроса и продемонстрированы умения, достаточные для дальнейшего усвоения программного материала (определенные «Требованиями к математической подготовке учащихся»);
- имелись затруднения или допущены ошибки в определении понятий, использовании математической терминологии, чертежах, выкладках, исправленные после нескольких наводящих вопросов учителя;
- ученик не справился с применением теории в новой ситуации при выполнении практического задания, но выполнил задания обязательного уровня сложности по данной теме;
- при знании теоретического материала выявлена недостаточная сформированность основных умений и навыков.

Отметка «2» ставится в следующих случаях:

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

Отметка «1» ставится, если:

- ученик обнаружил полное незнание и непонимание изучаемого учебного материала или не смог ответить ни на один из поставленных вопросов по изучаемому материалу.

Оценка письменных контрольных работ учащихся по математике

Отметка «5» ставится, если:

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

Отметка «4» ставится, если:

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

Отметка «3» ставится, если:

- допущены более одной ошибки или более двух-трех недочетов в выкладках, чертежах или графиках, но учащийся владеет обязательными умениями по проверяемой теме.

Отметка «2» ставится, если:

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

Отметка «1» ставится, если:

- работа показала полное отсутствие у учащегося обязательных знаний и умений по проверяемой теме или значительная часть работы выполнена не самостоятельно.

Общая классификация ошибок

Грубыми считаются ошибки:

- незнание определения основных понятий, законов, правил, основных положений теории, незнание формул, общепринятых символов обозначений величин, единиц их измерения;
- незнание наименований единиц измерения;
- неумение выделить в ответе главное;
- неумение применять знания, алгоритмы для решения задач;
- неумение делать выводы и обобщения;
- неумение читать и строить графики;
- потеря корня или сохранение постороннего корня;
- отбрасывание без объяснений одного из них;
- равнозначные им ошибки;
- вычислительные ошибки, если они не являются опиской;
- логические ошибки.

К негрубым ошибкам следует отнести:

- неточность формулировок, определений, понятий, теорий, вызванная неполнотой охвата основных признаков определяемого понятия или заменой одного - двух из этих признаков второстепенными;
- неточность графика;
- нерациональный метод решения задачи или недостаточно продуманный план ответа (нарушение логики, подмена отдельных основных вопросов второстепенными);
- нерациональные методы работы со справочной и другой литературой;
- неумение решать задачи, выполнять задания в общем виде.

Недочетами являются:

- нерациональные приемы вычислений и преобразований;
- небрежное выполнение записей, чертежей, схем, графиков.

Система оценивания

Опираясь на эти рекомендации, учитель оценивает знания, умения и навыки учащихся с учетом их индивидуальных особенностей.

1. Содержание и объем материала, подлежащего проверке, определяется программой. При проверке усвоения материала нужно выявлять полноту, прочность усвоения учащимися теории и умения применять ее на практике в знакомых и незнакомых ситуациях.
2. Основными формами проверки знаний и умений, учащихся по математике являются письменная контрольная работа и устный опрос.
3. Среди погрешностей выделяются ошибки и недочеты.

Погрешность считается ошибкой, если она свидетельствует о том, что ученик не овладел основными знаниями, умениями, указанными в программе.

К недочетам относятся погрешности, свидетельствующие о недостаточно полном или недостаточно прочном усвоении основных знаний и умений или об отсутствии знаний, которые в

программе не считаются основными. Недочетами также считаются: погрешности, которые не привели к искажению смысла полученного учеником задания или способа его выполнения: неаккуратная запись, небрежное выполнение чертежа.

4. Задания для устного и письменного опроса учащихся состоят из теоретических вопросов и задач.

Ответ на теоретический вопрос считается безупречным, если по своему содержанию полностью соответствует вопросу, содержит все необходимые теоретические факты и обоснованные выводы, а его изложение и письменная запись математически грамотны и отличаются последовательностью и аккуратностью.

Решение задачи считается безупречным, если правильно выбран способ решения, само решение сопровождается необходимыми объяснениями, верно, выполнены нужные вычисления и преобразования, получен верный ответ, последовательно и аккуратно записано решение.

5. Оценка ответа учащихся при устном и письменном опросе производится по пятибалльной системе.

6. Учитель может повысить отметку за оригинальный ответ на вопрос или оригинальное решение задачи, которые свидетельствуют о высоком математическом развитии учащегося, за решение более сложной задачи или ответ на более сложный вопрос, предложенные учащемуся дополнительно после выполнения им задания.

7. Итоговые отметки (за тему, четверть, курс) выставляются по состоянию знаний на конец этапа обучения с учетом текущих отметок.

Перечень учебно-методического обеспечения

1. Учебник для 10 класса общеобразовательных учреждений. Базовый и профильный уровень. Алгебра и начала математического анализа. Авторы: Ю.М. Колягин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, М.И. Шабунин. Под редакцией А.Б. Жижченко. Москва. Просвещение.2020
2. Н.Е.Федорова, М.В.Ткачева «Изучение алгебры и начал математического анализа в 10 классе: книга для учителя». Москва «Просвещение», 2013 год
3. Н.Е.Федорова, М.В.Ткачева «Изучение алгебры и начал анализа. 10-11 кл.: Книга для учителя». Москва «Просвещение», 2013 год
4. Дидактические материалы по алгебре и началам анализа для 10 класса общеобразовательных учреждений. Авторы: М.И. Шабунин, М.В. Ткачёва, Н.Е. Фёдорова, Р.Г. Газарян. Москва. Просвещение.2013
5. М.И.Шабунин, М.В.Ткачева и др. Алгебра и начала математического анализа. Дидактические материалы. 10 класс: базовый уровень. М: Просвещение, 2013
6. М.В.Ткачёва «Алгебра и начала математического анализа. Тематические тесты. ЕГЭ». Москва «Просвещение», 2010 год
7. Геометрия, 10–11: Учеб. для общеобразоват. учреждений/ Л.С. Атанасян, В.Ф. Бутузов, С.Б. Кадомцев и др. – М.: Просвещение, 2014.
8. Зив Б.Г., Мейлер В.М. Дидактические материалы по геометрии для 10 кл. – М.: Просвещение, 2014.
9. В.А.Яровенко. Поурочные разработки по геометрии. 10 класс. – М: ВАКО, 2006
10. Г.И.Ковалева. Геометрия. 10 класс. Поурочные планы. – Волгоград: Учитель, 2008
11. Е.М. Рабинович. «Задачи и упражнения на готовых чертежах. Геометрия. 10-11 класс». М. – Харьков, «Илекса», «Гимназия», 2008
12. М.А.Иченская. Геометрия. 10-11 кл.: самостоятельные и контрольные работы к учебнику Л.С.Атанасяна. Разрезные карточки. – Волгоград: Учитель, 2007
13. Ковалева Г.И, Мазурова Н.И. геометрия. 10-11 классы: тесты для текущего и обобщающего контроля. – Волгоград: Учитель, 2006.

14. Б.Г. Зив. Дидактические материалы по геометрии для 11 класса. – М. Просвещение, 2014.
15. С.М. Саакян, В.Ф. Бутузов. Изучение геометрии в 10 – 11 классах: Методические рекомендации к учебнику. Книга для учителя. – М.: Просвещение, 2015

Материально-техническое обеспечение учебного предмета

1. Компьютер
2. Проектор
3. Учебные диски «Живая алгебра», «Уроки алгебры Кирилла и Мефодия» и др.
4. Плакаты, таблицы к урокам.

Компьютерное обеспечение уроков

В разделе рабочей программы «Компьютерное обеспечение» спланировано применение имеющихся компьютерных продуктов: демонстрационный материал, задания для устного опроса учащихся, тренировочные упражнения, а также различные электронные учебники.

Демонстрационный материал (слайды).

Создается с целью обеспечения наглядности при изучении нового материала, использования при ответах учащихся. Применение анимации при создании такого компьютерного продукта позволяет рассматривать вопросы математической теории в движении, обеспечивает другой подход к изучению нового материала, вызывает повышенное внимание и интерес у учащихся.

При решении любых задач использование графической интерпретации условия задачи, ее решения позволяет учащимся понять математическую идею решения, более глубоко осмыслить теоретический материал по данной теме.

Задания для устного счета.

Эти задания дают возможность в устном варианте отрабатывать различные вопросы теории и практики, применяя принципы наглядности, доступности. Их можно использовать на любом уроке в режиме учитель – ученик, взаимопроверки, а также в виде тренировочных занятий.

Тренировочные упражнения.

Включают в себя задания с вопросами и наглядными ответами, составленными с помощью анимации. Они позволяют ученику самостоятельно отрабатывать различные вопросы математической теории и практики.

Использование компьютерных технологий в преподавании математики позволяет непрерывно менять формы работы на уроке, постоянно чередовать устные и письменные упражнения, осуществлять разные подходы к решению математических задач, а это постоянно создает и поддерживает интеллектуальное напряжение учащихся, формирует у них устойчивый интерес к изучению данного предмета.

Перечень электронных образовательных ресурсов

Интернет-ресурсы.

1. www.edu.ru (сайт МОиН РФ).
2. www.school.edu.ru (Российский общеобразовательный портал).
3. www.pedsovet.org (Всероссийский Интернет-педсовет)
4. www.fipi.ru (сайт Федерального института педагогических измерений).
5. www.math.ru (Интернет-поддержка учителей математики).
6. www.mccme.ru (сайт Московского центра непрерывного математического образования).
7. www.it-n.ru (сеть творческих учителей)
8. www.som.fsio.ru (сетевое объединение методистов)
9. [http:// mat.1september.ru](http://mat.1september.ru) (сайт газеты «Математика»)

10. [http:// festival.1september.ru](http://festival.1september.ru) (фестиваль педагогических идей «Открытый урок» («Первое сентября»)).
11. www.eidos.ru/gournal/content.htm (Интернет - журнал «Эйдос»).
12. www.exponenta.ru (образовательный математический сайт).
13. kvant.mcsme.ru (электронная версия журнала «Квант»).
14. www.math.ru/lib (электронная математическая библиотека).
15. <http://school.collection.informika.ru> (единая коллекция цифровых образовательных ресурсов).
16. www.kokch.kts.ru (on-line тестирование 5-11 классы).
17. <http://teacher.fio.ru> (педагогическая мастерская, уроки в Интернете и другое).
18. www.uic.ssu.samara.ru (путеводитель «В мире науки» для школьников).
19. <http://mega.km.ru> (Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия).
20. <http://www.rubricon.ru>, <http://www.encyclopedia.ru> (сайты «Энциклопедий»).

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ 10 КЛАССА
по алгебре и началам математического анализа
Контрольная работа №1
по теме «Степень с действительным показателем»
Вариант 1

1. Вычислить:

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

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

$$1) \frac{a^{-3} \sqrt[3]{a^6 b^2}}{\sqrt[3]{b}}; \quad 2) \left(\frac{1}{a^{\sqrt{2}-1}} \right)^{\sqrt{2}+1} \cdot a^{\sqrt{2}+1}.$$

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

4. Сравнить числа:

$$1) \sqrt[4]{\left(\frac{7}{8}\right)^3} \text{ и } \sqrt[4]{\left(\frac{15}{16}\right)^3}, \quad 2) \left(\frac{2}{3}\right)^{\sqrt{2}} \text{ и } 1.$$

5. Найти сумму бесконечно убывающей геометрической прогрессии, если $b_1 = \frac{1}{2}, b_3 = \frac{2}{9}$.

Вариант 2

1. Вычислить:

$$1) 8^{\frac{1}{3}} \cdot 2^{-1} + 3^{-2} \cdot 81^{\frac{1}{4}}; \quad 2) \sqrt[5]{17 - \sqrt{46}} \cdot \sqrt[5]{17 + \sqrt{46}}.$$

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

$$1) \frac{\sqrt[4]{a}}{b^{-4} \sqrt[4]{b^8 a^3}}; \quad 2) (b^{\sqrt{3}+1})^{\sqrt{3}+1} \cdot \frac{1}{b^{4+\sqrt{3}}}.$$

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

4. Сравнить числа:

$$1) \sqrt[5]{\left(\frac{3}{7}\right)^4} \text{ и } \sqrt[5]{\left(\frac{5}{14}\right)^4}; \quad 2) 1 \text{ и } \left(\frac{3}{4}\right)^\pi.$$

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

Контрольная работа №2

по теме «Степенная функция»

Вариант 1

1. Найти область определения функции:

$$y = \sqrt[4]{2 + 0,3x}.$$

2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^7$ и перечислить ее основные свойства.

Пользуясь свойствами этой функции:

1) сравнить с единицей $(0,97)^7$;

2) сравнить $(-2\sqrt{3})^7$ и $(-3\sqrt{2})^7$.

3. Решить уравнение

1) $\sqrt[3]{x+2} = 3$;

2) $\sqrt{1-x} = x+1$;

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

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

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

Вариант 2

1. Найти область определения функции:

$$y = \sqrt[3]{3x-7}.$$

2. Изобразить эскиз графика функции $y = x^6$ и перечислить ее основные свойства.

Пользуясь свойствами этой функции:

1) сравнить с единицей $(1,001)^6$;

2) сравнить $(-3\sqrt{5})^6$ и $(-5\sqrt{3})^6$.

3. Решить уравнение

1) $\sqrt[5]{x+12} = 2$;

2) $\sqrt{x+1} = 1-x$;

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

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

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

Контрольная работа №3 по теме «Показательная функция»

Вариант 1

1. Сравнить числа:

1) $5^{-8,1}$ и 5^{-9} ;

2) $\left(\frac{1}{3}\right)^{10}$ и $\left(\frac{1}{3}\right)^{11}$.

2. Решить уравнение:

1) $\left(\frac{1}{5}\right)^{2-3x} = 25$;

2) $4^x + 2^x - 20 = 0$.

3. Решить неравенство: $\left(\frac{3}{4}\right)^x > 1\frac{1}{3}$.
4. Решить неравенство:
- 1) $(\sqrt{5})^{x-6} < \frac{1}{5}$; 2) $\left(1\frac{1}{7}\right)^{x^2-4} \leq 1$.
5. Решить систему уравнений: $\begin{cases} x - y = 4, \\ 5^{x+y} = 25 \end{cases}$.
6. Решить уравнение: $7^{x+1} + 3 \cdot 7^x = 2^{x+5} + 3 \cdot 2^x$.

Вариант 2

1. Сравнить числа:
- 1) $0,5^{-12}$ и $0,5^{-11}$; 2) $6^{\frac{1}{3}}$ и $6^{\frac{1}{5}}$.
2. Решить уравнение:
- 1) $(0,1)^{2x-3} = 10$; 2) $9^x - 7 \cdot 3^x - 18 = 0$.
3. Решить неравенство: $\left(1\frac{1}{5}\right)^x < \frac{5}{6}$.
4. Решить неравенство:
- 1) $(\sqrt[3]{3})^{x+6} > \frac{1}{9}$; 2) $\left(\frac{2}{13}\right)^{x^2-1} \geq 1$.
5. Решить систему уравнений: $\begin{cases} x + y = -2, \\ 6^{x+5y} = 36 \end{cases}$.
6. Решить уравнение: $3^{x+3} + 3^x = 5 \cdot 2^{x+4} - 17 \cdot 2^x$.

Контрольная работа №4 по теме «Логарифмическая функция» Вариант 1

1. Вычислить:
- 2) $\log_{\frac{1}{2}} 16$; 3) $5^{1+\log_5 3}$;
- 3) $\log_3 135 - \log_3 20 + 2 \log_3 6$.
2. Сравнить числа: $\log_{\frac{1}{2}} \frac{3}{4}$ и $\log_{\frac{1}{2}} \frac{4}{5}$.
3. Решить уравнение: $\log_5(2x - 1) = 2$.
4. Решить неравенство:
- 1) $\log_{\frac{1}{3}}(x - 5) > 1$;
- 2) $\log_{\frac{1}{6}}(10 - x) + \log_{\frac{1}{6}}(x - 3) \geq -1$.
5. Решить уравнение: $\log_8 x + \log_{\sqrt{2}} x = 14$.
6. Решить неравенство: $\log_3 x - 2 \log_3 x \leq 3$.

Вариант 2

1. Вычислить:
- 1) $\log_3 \frac{1}{27}$; 3) $\left(\frac{1}{3}\right)^{2 \log_{\frac{1}{3}} 7}$;
- 2) $\log_2 56 + 2 \log_2 12 - \log_2 63$.

2. Сравнить числа: $\log_{0,9} 1\frac{1}{2}$ и $\log_{0,9} 1\frac{1}{3}$.
3. Решить уравнение: $\log_4(2x + 3) = 3$.
4. Решить неравенство:
- 1) $\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) > 2$;
 - 2) $\log_{\frac{1}{2}}(x - 3) + \log_{\frac{1}{2}}(9 - x) \geq -3$.
5. Решить уравнение: $\log_{\sqrt{3}} x + \log_9 x = 10$.
6. Решить неравенство: $\log_2 x - 3 \log_2 x \leq 4$.

Контрольная работа №5
по теме «Тригонометрические формулы»
Вариант 1

1. Найти значение выражения:
- 1) $\sin 300^\circ$; 2) $2 \sin \frac{\pi}{3} - \cos \frac{\pi}{2}$; 3) $tg \left(-\frac{2\pi}{3}\right)$.
2. Вычислить $\sin \alpha$, $tg \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = -\frac{3}{5}$ и $\frac{\pi}{2} < \alpha < \pi$.
3. Упростить выражение
- а) $\sin(\pi + \alpha) + \cos\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right)$,
 - б) $tg\left(\frac{\pi}{2} + \alpha\right) - ctg(2\pi - \alpha)$,
 - в) $\cos 2\alpha + 2 \sin^2(\pi - \alpha)$,
 - г) $\frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha} + \frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha}$.
4. Доказать тождество $\cos^2 \alpha (1 + tg \alpha) - \sin^2 \alpha = \cos^2 \alpha$.
5. Решить уравнение:
- а) $\sin 2x = 0$;
 - б) $\cos x \cos 2x - \sin x \sin 2x = 1$;
 - в) $\sin^2 x = -\cos 2x$.

Вариант 2

1. Найти значение выражения:
- 1) $\cos(-300^\circ)$; 2) $2 \cos \frac{\pi}{6} + ctg \frac{\pi}{6}$; 3) $ctg \frac{7\pi}{6}$
2. Вычислить $\sin \alpha$, $tg \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = -\frac{12}{13}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.
3. Упростить выражение
- а) $\sin\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right) - \cos(\pi - \alpha)$,
 - б) $tg(\pi + \alpha) + ctg\left(\frac{\pi}{2} - \alpha\right)$,
 - в) $(\sin \alpha - \cos \alpha)^2 - 1 + 2 \sin 2\alpha$,
 - г) $\frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha} + \frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha}$.
4. Доказать тождество $\frac{\sin^2 \alpha - \cos^2 \alpha}{\cos \alpha + \sin \alpha} + \sin \alpha ctg \alpha = \sin \alpha$.
5. Решить уравнение:

- а) $\cos 2x = 1$,
 б) $\sin x \cos 2x + \cos x \sin 2x = 0$,
 в) $1 + 2 \sin \frac{x}{2} \cos \frac{x}{2} = 0$.

Вариант 3

1. Найти значение выражения:

1) $\cos(-210^\circ)$; 2) $\operatorname{tg} \frac{4\pi}{3}$; 3) $2 \sin \frac{\pi}{2} - \operatorname{tg} \frac{\pi}{3}$.

2. Вычислить $\cos \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, если известно, что $\sin \alpha = -\frac{8}{17}$ и $\frac{3\pi}{2} < \alpha < 2\pi$.

3. Упростить выражение

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

б) $\operatorname{ctg}\left(\frac{3\pi}{2} - \alpha\right) + \operatorname{ctg}(\pi + \alpha)$,

в) $\sin 2\alpha + (\sin \alpha - \cos \alpha)^2$,

г) $\frac{\cos \alpha}{1 + \sin \alpha} - \frac{\cos \alpha}{1 - \sin \alpha}$.

4. Доказать тождество $\operatorname{ctg}^2 \alpha (1 - \cos 2\alpha) - \cos^2 \alpha = \cos^2 \alpha$.

5. Решить уравнение

а) $\sin 2x = 1$;

б) $\sin 5x \cos 2x - \sin 2x \cos 5x = 0$;

в) $1 + \cos^2 \frac{x}{2} = \sin^2 \frac{x}{2}$.

Вариант 4

1. Найти значение выражения:

1) $\sin 240^\circ$; 2) $2 \cos \frac{\pi}{2} - \sin \frac{\pi}{6}$; 3) $\operatorname{ctg}\left(-\frac{3\pi}{4}\right)$

2. Вычислить $\sin \alpha$, $\operatorname{tg} \alpha$, если известно, что $\cos \alpha = -\frac{4}{5}$ и $\pi < \alpha < \frac{3\pi}{2}$.

3. Упростить выражение

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

б) $\operatorname{ctg}(\pi - \alpha) - \operatorname{tg}\left(\frac{3\pi}{2} + \alpha\right)$,

в) $1 - \cos 2\alpha - \sin^2(2\pi - \alpha)$,

г) $\frac{\sin \alpha}{1 - \cos \alpha} - \frac{\sin \alpha}{1 + \cos \alpha}$.

4. Доказать тождество $\frac{\cos^2 \alpha - \sin^2 \alpha}{\cos \alpha - \sin \alpha} - \operatorname{tg} \alpha \cos \alpha = \cos \alpha$.

5. Решить уравнение:

а) $\cos 2x = 0$;

б) $\cos 4x \cos x + \sin 4x \sin x = 1$;

в) $\cos^2 x = \cos 2x$.

Контрольная работа №6 по теме «Тригонометрические уравнения» Вариант 1

1. Решить уравнение:

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

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

3. Решить уравнение:

а) $3 \cos x - \cos^2 x = 0$;

б) $6 \sin^2 x - \sin x = 1$;

в) $3 \sin x - 5 \cos x = 0$;

г) $\sin 6x - \sin 4x = 0$;

д) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$;

е) $5 \cos x + 2 \sin x = 3$.

4. Решить неравенство $\sin 2x < -\frac{1}{2}$.

Вариант 2

1. Решить уравнение:

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

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

3. Решить уравнение:

а) $3 \cos x + \cos^2 x = 0$;

б) $6 \sin^2 x + \sin x = 1$;

в) $3 \sin x + 5 \cos x = 0$;

г) $\sin 6x + \sin 4x = 0$;

д) $\sin^4 x + \cos^4 x = \cos^2 2x + \frac{1}{4}$;

е) $5 \cos x - 2 \sin x = 3$.

4. Решить неравенство $\sin 2x < -\frac{1}{2}$.

Вариант 3

1. Решить уравнение:

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

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

3. Решить уравнение :

а) $\sin^2 x - 2 \sin x = 0$;

б) $10 \cos^2 x + 3 \cos x = 1$;

в) $5 \sin x + 2 \cos x = 0$;

г) $\cos 5x + \cos 3x = 0$;

д) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$;

е) $\cos x + 3 \sin x = 2$.

4. Решить неравенство $\cos 3x < -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

Вариант 4

1. Решить уравнение:

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

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

3. Решить уравнение :

а) $\sin^2 x + 2 \sin x = 0$;

б) $10 \cos^2 x - 3 \cos x = 1$;

в) $5 \sin x - 2 \cos x = 0$;

г) $\cos 5x - \cos 3x = 0$;

д) $\sin^4 x + \cos^4 x = \sin^2 2x - \frac{1}{2}$;

е) $\cos x - 3 \sin x = 2$.

4. Решить неравенство $\cos 3x < -\frac{\sqrt{3}}{2}$.

За 1 полугодие

Вариант 1

1. Решите уравнение:

$$6x^3 + 11x^2 - x + 2 = 0 .$$

2. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{3x^2 - 11x - 34} .$$

3. Вычислить:

$$\left(121^{\frac{1}{2}} + 128^{\frac{5}{7}} - 81^{\frac{1}{4}}\right) \cdot 125^{-\frac{1}{3}}$$

4. Упростить: $\frac{m-2m^{0,5}}{m^{0,5}-2}$.

5. Решить уравнение:

а) $7^{2x+1} = 49^{3x-2}$;

б) $\sqrt{2x-4} - \sqrt{x+5} = 1$

6. Решить уравнение в целых числах $3x^2 + 4xy - 7y^2 = 13$

Вариант 2

1. Решите уравнение:

$$6x^3 - 17x^2 - 4x + 3 = 0 .$$

2. Найти область определения функции

$$y = \sqrt{-4x^2 + 5x + 26} .$$

3. Вычислить:

$$324^{-\frac{1}{2}} \cdot \left(216^{\frac{1}{3}} + 256^{\frac{3}{4}} + 128^{\frac{1}{7}}\right)$$

4. Упростить: $\frac{n + \sqrt[5]{n^2}}{\sqrt[5]{n^6} - 1}$.

5. Решить уравнение:

а) $27^{3-x} = 9^{2x-1}$

б) $\sqrt{5-x} - \sqrt{x+5} = 2$

6. Решить уравнение в целых числах $x^2 - xy + y - x = 7$

Вариант 3

1. Решите уравнение: $2x^3 - 5x^2 - x - 6 = 0$.

2. Найти область определения функции $y = \sqrt{-5x^2 + 3x + 12}$.

3. Вычислить: $(125^{\frac{1}{3}} + 243^{\frac{4}{5}} - 64^{\frac{1}{6}}) \cdot 216^{-\frac{1}{3}}$

4. Упростить: $\frac{x - \sqrt[7]{x^5}}{\sqrt[7]{x^4 - 1}}$.

5. Решить уравнение:

а) $25^{1-x} = 125^{2x+1}$; б) $\sqrt{2x+5} - \sqrt{x+6} = 1$

6. Решить уравнение в целых числах $x^2 - xy - 2y^2 = 1$

Вариант 4

1. Решите уравнение: $3x^3 + x^2 - 8x + 4 = 0$.

2. Найти область определения функции $y = \sqrt{2x^2 + 17x - 26}$.

3. Вычислить: $225^{-\frac{1}{2}} \cdot (343^{\frac{1}{3}} - 243^{\frac{2}{5}} + 125^{\frac{1}{3}})$

4. Упростить: $\frac{x^{0,5} - x^{1,5}}{1-x}$.

5. Решить уравнение: а) $8^{2-3x} = 16^{x-2}$;

б) $\sqrt{3x+1} - \sqrt{x+8} = 1$

6. Решить уравнение в целых числах $5y^2 + 8xy - 4x^2 = 17$

КОНТРОЛЬНЫЕ РАБОТЫ 10 КЛАССА по геометрии

Контрольная работа №1

по теме «Аксиомы стереометрии. Параллельность прямой и плоскости»

Вариант 1

- Каково взаимное расположение прямой b и точки A , если известно, что через них можно провести: а) единственную плоскость; б) несколько плоскостей? Ответ обоснуйте. Выполните соответствующие чертежи.
- Треугольники ADC и BDC расположены так, что точка A не лежит в плоскости BDC . Точка M - середина отрезка AD , O — точка пересечения медиан треугольника BDC . Определите положение точки пересечения прямой MO с плоскостью ABC .
- Параллелограмм $ABCD$ и треугольник DAM расположены так, что точка M не принадлежит плоскости ABC . Точка O — точка пересечения диагоналей $ABCD$. Найдите линию пересечения плоскостей: а) BMC и OMD ; б) BMD и ACM .
- Точка M не лежит ни на одной из двух скрещивающихся прямых. Докажите, что через эту точку проходит плоскость, параллельная каждой из этих прямых, и притом только одна.

Вариант 2

1. Каково взаимное расположение прямых a и b , если известно, что через них можно провести:
а) единственную плоскость; б) несколько плоскостей? Ответ обоснуйте. Выполните соответствующие чертежи.
2. Треугольники ABC и ABD расположены так, что точка C не лежит в плоскости ABD . Точка H — середина отрезка AD . O — точка пересечения медиан треугольника ABC . Определите положение точки пересечения прямой HO с плоскостью DBC .
3. Параллелограмм $ABCD$ и треугольник BCK расположены так, что точка K не принадлежит плоскости ABC . Точка O — точка пересечения диагоналей $ABCD$. Найдите линию пересечения плоскостей: а) ADK и OCK ; б) BDK и ACK .
4. Прямая a и параллельная ей плоскость β не проходят через точку M . Докажите, что через точку M проходит прямая, параллельная прямой a и плоскости β , и притом только одна.

Контрольная работа № 2

по теме «Параллельность прямых и плоскостей»

Вариант 1

1. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости, а точки P и M лежат на отрезках AD и AB соответственно так, что $AP = 3PD$ и $AM = MB$
 - а) Постройте точку пересечения прямой PM с прямой BD
 - б) Докажите, что прямые PM и CD не пересекаются.
 - в) Постройте плоскость, проходящую через точки P и M параллельно прямой AC , и определите, в каком отношении эта плоскость делит ребро CD
 - г) Постройте плоскость, проходящую через точку P параллельно плоскости BCD , и определите, в каком отношении эта плоскость делит площадь треугольника ABC .
2. Точка P лежит на ребре AB параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку P и параллельной плоскости $A_1 D_1 C$.

Вариант 2

1. Точки A, B, C и D не лежат в одной плоскости, а точки H и M лежат на отрезках CD и BC соответственно так, что $MC = 2BM$ и $DH = HC$
 - а) Постройте точку пересечения прямой HM с прямой BD
 - б) Докажите, что прямые HM и AC не пересекаются
 - в) Постройте плоскость, проходящую через точки H и M параллельно прямой AC , и определите, в каком отношении эта плоскость делит отрезок AB .
 - г) Постройте плоскость, проходящую через точку M параллельно плоскости ABD , и определите, в каком отношении эта плоскость делит площадь треугольника ADC .
2. Точка M лежит на ребре AA_1 , параллелепипеда $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Постройте сечение параллелепипеда плоскостью, проходящей через точку M и параллельной плоскости $B_1 C_1 D$.

Контрольная работа № 3

по теме «Перпендикулярность прямых и плоскостей»

Вариант 1

1. Через вершину K треугольника DKP проведена прямая KM , перпендикулярная плоскости этого треугольника. Известно, что $KM = 15$ см, $DP = 12$ см, $DK = PK = 10$ см. Найдите расстояние от точки M до прямой DP .
2. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите двугранный угол $B_1 ADB$, если известно, что четырехугольник $ABCD$ — квадрат, $AC = 6\sqrt{2}$ см, $AB_1 = 4\sqrt{3}$ см.

3. Дан прямоугольный параллелепипед, угол между прямыми A_1C и BD прямой. Определите вид четырехугольника $ABCD$.

Вариант 2

1. Через вершину K треугольника KMP проведена прямая KE , перпендикулярная плоскости этого треугольника. Известно, что $KE = 8$ см, $MP = 2\sqrt{21}$ см. $MK = PK$. Найдите KM , если расстояние от точки E до прямой MP равно $2\sqrt{41}$ см.
2. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. Найдите двугранный угол $C_1 A D B$, если $BD = 6\sqrt{2}$ см, $AD = 6$ см, $AA_1 = 2\sqrt{3}$ см
3. Дан прямоугольный параллелепипед $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$. угол между прямыми B_1C и DC_1 , равен 60° . Определите вид четырехугольника BB_1C_1C .

Контрольная работа № 4

по теме «Многогранники»

Вариант 1

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 4 и 8 см, угол BAD равен 60° . Диагональ B_1D образует с плоскостью основания угол, равный 30° . Найдите площадь боковой поверхности призмы.
2. Высота основания правильной треугольной пирамиды равна 5 см, а двугранный угол при стороне основания равен 45° . Найдите:
 - а) площадь поверхности пирамиды;
 - б) расстояние от вершины основания до противоположной боковой грани.

Вариант 2

1. Основанием прямой призмы $ABCD A_1 B_1 C_1 D_1$ является параллелограмм $ABCD$ со сторонами 6 и 3 см и углом B , равным 60° . Диагональ AC_1 , образует с плоскостью основания угол, равный 60° . Найдите площадь боковой поверхности призмы.
2. Сторона основания правильной треугольной пирамиды равна 3 см, а двугранный угол при стороне основания равен 45° . Найдите:
 - а) площадь поверхности пирамиды;
 - б) расстояние от вершины основания до противоположной боковой грани.