

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение

города Калининграда Калининградский морской лицей

МАОУ КМЛ

ОДОБРЕНО

на заседании Педагогического
совета МАОУ КМЛ протокол № 6
от 16 .06.2025г.

Введено в действие приказом
по МАОУ КМЛ от 16.06.2025г.
№252-о

Директор МАОУ КМЛ

_____ Н.В. Краснова
«16» июня 2025 года

**«Теория и практика решения исследовательских задач. Целочисленная
математика»**

Возраст обучающихся: 16-17лет
Срок реализации программы: 9 месяцев

Авторы-составители

Иванова Е. М.-учитель математики
Павлова Л.В. - учитель математики

Калининград 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Описание предмета, дисциплины которому посвящена программа

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теория и практика решения исследовательских задач. Развивающая математика» направлена на формирование и развитие математических способностей обучающихся, удовлетворение индивидуальных потребностей в интеллектуальном развитии, на выявление талантливых и одаренных детей в области естественнонаучных дисциплин.

Раскрытие ведущих идей, на которых базируется программа

Ведущая идея данной программы — создание современной практико-ориентированной образовательной среды, позволяющей эффективно реализовывать проектно-исследовательскую деятельность обучающихся в команде, получать новые образовательные результаты. Изучение исследовательских методов математики позволит понять научные подходы в изучении предметов физики, химии, информатики, биологии, экономики.

Описание ключевых понятий, которыми оперируют авторы программы.

Ключевое понятие - развитие математических способностей:

- способность к обобщению;
- логичность и формализованность мышления;
- гибкость и глубина, систематичность, рациональность и аргументированность рассуждений;
- математическое восприятие и память.

Направленность программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Теория и практика решения исследовательских задач. Целочисленная математика» имеет естественнонаучную направленность.

Уровень освоения программы

Уровень освоения программы - базовый.

Актуальность образовательной программы продиктована потребностью анклавного Северо-Западного региона в специалистах приоритетной области – транспортной и рыбохозяйственной, что актуализирует потребность в специальных инженерных кадрах (инженерах-судоводителях,

инженерах-механиках, инженерах автодорожного транспорта и др.) и коррелирует с общей задачей оптимизации учебного процесса в условиях профильного лица. Современное производство, компьютеризация общества, внедрение современных информационных технологий требуют математической грамотности. Это предполагает определённый стиль мышления и знание математических методов исследования. Владение исследовательскими методами имеет большое прикладное значение для саморазвития в естественнонаучных дисциплинах.

Математические методы давно стали основными способами исследования в естественнонаучных дисциплинах. Возможность применять математический аппарат открывает новые горизонты развития обучающегося в естественно научном направлении, что в современном мире инженерии является актуальным и необходимым условием для освоения и развития современных технологий. Также математическое образование вносит свой вклад и в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений.

Педагогическая целесообразность образовательной программы заключается в том, что применяемое построение программы позволит каждому ученику быстро включается в активную и эффективную учебно-познавательную деятельность. Системный подход к построению программы и определению ее содержания, дифференцирование содержания позволит обучающимся успешно освоить программу каждого модуля как обособленно, так и изучая модули последовательно. Рассмотрение вопросов познания с точки зрения философии, вопросов мировоззренческого характера, фактов из истории математики, описание ее приложений в различных областях человеческой деятельности будет способствовать не только овладению исследовательскими методами при усвоении естественнонаучных дисциплин, но и обеспечивать обще культурное развитие личности обучающегося.

Используемые активные формы проведения занятий и практико-ориентированное содержание учебных заданий положительно скажется на понимании учащимися прикладного характера знаний по математике.

Практическая значимость образовательной программы

Включение в данную программу примеров и задач, относящихся к вопросам техники, производства, морского дела, домашнего применения убеждают учащихся в значении математики для различных сфер человеческой деятельности, ее роли в современной культуре. Особое внимание в программе уделяется решению прикладных задач, чтобы обучающиеся имели возможность самостоятельно создавать, а не только анализировать уже готовые математические модели. При этом такие задачи требуют для своего решения, кроме вычислений и преобразований, еще и измерения. Эти задачи отличаются интересным содержанием, а также правдоподобностью описываемой в них

жизненной ситуации. В них производственное содержание сочетается с математическим. Такие задачи вызывают интерес у обучающихся, пробуждают любознательность и убеждают их в применении математики в различных жизненных ситуациях.

Принципы отбора содержания образовательной программы

В основу программы заложены следующие основные педагогические принципы:

- принцип взаимодействия и сотрудничества;
- принцип единства развития, обучения и воспитания;
- принцип систематичности и последовательности;
- принцип доступности;
- принцип наглядности;
- принцип вариативности и вариантности.

Отличительной особенностью программы является применение модульного построения при изучении теории и формулирование заданий, содержащих новые профессиональные термины и понятия для морских инженеров. Развитие творческой и прикладной стороны мышления за счет включения методов познания: индукции и дедукции, обобщения и конкретизации, анализа и синтеза, классификации и систематизации, абстрагирования и аналогии.

Цель образовательной программы интеллектуальное развитие учащихся, формирование качеств мышления, характерных для математической деятельности и необходимых для продуктивной жизни в обществе; формирование навыков анализа и систематизации, полученных ранее знаний в результате их применения на практике.

Задачи образовательной программы:

Образовательные:

-познакомить обучаемых с научными методами познания усвоения знаний и их применения на практике, общими требованиями к математическому доказательству;

-сформировать у обучаемых целостной естественнонаучной картины мира;

-овладеть навыками самоконтроля и оценки своей деятельности, умение предвидеть и проектировать возможные результаты своей учебно-исследовательской деятельности;

-организовать учебно-исследовательскую деятельность: постановка цели, планирование, определение оптимального соотношения цели и средств.

-сформировать мотивацию на развитие общей культуры;

-сформировать у обучающихся способность управления пространством своего существования; сформировать организационно-управленческие умения и

навыки (планировать свою деятельность; определять её проблемы и их причины; -сформировать у обучающихся устойчивого интереса к предмету.

Воспитательные:

- воспитать осознанность выбора профиля будущей профессиональной деятельности;
- формировать у обучающихся познавательный интерес к математике, творческие способности, осознанный мотивов учения;
- развивать у обучающихся информационную, интеллектуальную, предпринимательскую, коммуникативную, логическую культуру, опыт самостоятельной учебно-исследовательской работы;

Развивающие:

- Развивать познавательную активность и творческие способности учащихся в процессе изучения математики.
- Комплексное развитие наблюдательности, логического мышления и аналитического мышления.
- Развитие у обучающихся способности делать выводы на основании полученных результатов, вести дискуссию.

Психолого-педагогические характеристики обучающихся, участвующих в реализации образовательной программы

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа предназначена для детей в возрасте 16-17 лет, обучающихся в муниципальном автономном общеобразовательном учреждении города Калининграда Калининградском морском лицее.

Набор детей в объединение – свободный.

Особенности организации образовательного процесса

На программу зачисляются обучающиеся МАОУ КМЛ. Программа объединения предусматривает индивидуальные, парные, групповые, фронтальные формы работы с детьми. Состав групп: от 10 до 30 человек.

Форма обучения по образовательной программе – очная.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий

Общее количество часов – 68. Продолжительность занятий исчисляется в академических часах – 45 минут, между занятиями установлены 5-минутные перемены. Недельная нагрузка на одну группу: 2 часа. Занятия проводятся 1 раз в неделю.

Объем и срок освоения программы

Срок освоения программы – 9 месяцев.

На полное освоение программы требуется 68 часов.

Основные формы и методы

При организации образовательного процесса применяются следующие формы занятий:

- лекции с элементами беседы,
- вводные, эвристические и аналитические беседы,
- интерактивный урок-лекция;
- работа по группам,
- тестирование,
- выполнение творческих заданий,
- познавательные и интеллектуальные игры,
- практические занятия,
- консультации,
- семинары,
- практикумы.

Методы и приемы обучения:

- объяснительно – иллюстрированный
- репродуктивный
- частично – поисковый
- исследовательский

Планируемые результаты

личностные:

- формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, старшими и младшими в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видах деятельности;
- умение ясно, точно, грамотно излагать свои мысли в устной и письменной речи, понимать смысл поставленной задачи, выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры;
- критичность мышления, умение распознавать логически некорректные высказывания, отличать гипотезу от факта;
- креативность мышления, инициатива, находчивость, активность при решении геометрических задач;
- умение контролировать процесс и результат учебной математической деятельности;
- способность к эмоциональному восприятию математических объектов, задач, решений, рассуждений.

метапредметные:

- умение самостоятельно планировать пути достижения целей, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- умение осуществлять контроль по результату и по способу действия на уровне произвольного внимания и вносить необходимые коррективы;
- умение адекватно оценивать правильность или ошибочность выполнения учебной задачи, её объективную трудность и собственные возможности её решения;

- осознанное владение логическими действиями определения понятий, обобщения, установления аналогий, классификации на основе самостоятельного выбора оснований и критериев, установления родовидовых связей;
- умение устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и выводы;
- умение создавать, применять и преобразовывать знаково-символические средства, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками: определять цели, распределять функции и роли участников, общие способы работы; умение работать в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций, и учёта интересов; слушать партнёра; формулировать, аргументировать и отстаивать своё мнение;
- умение находить в различных источниках информацию, необходимую для решения математических проблем, и представлять её в понятной форме; принимать решение в условиях неполной и избыточной, точной и вероятностной информации;
- умение понимать и использовать математические средства наглядности (рисунки, чертежи, схемы и др.) для иллюстрации, интерпретации, аргументации;
- умение выдвигать гипотезы при решении учебных задач и понимать необходимость их проверки;
- умение применять индуктивные и дедуктивные способы рассуждений, видеть различные стратегии решения задач;
- понимание сущности алгоритмических предписаний и умение действовать в соответствии с предложенным алгоритмом;
- умение самостоятельно ставить цели, выбирать и создавать алгоритмы для решения учебных математических проблем;

предметные:

- овладение базовым понятийным аппаратом по основным разделам содержания, представление об основных изучаемых понятиях (число, геометрическая фигура, уравнение, неравенства, системы уравнений и неравенств, функция) как важнейших математических моделях, позволяющих описывать и изучать реальные процессы и явления;
- умение работать с математическим текстом (анализировать, извлекать необходимую информацию), грамотно применять математическую терминологию и символику, использовать различные языки математики;
- умение проводить классификации, логические обоснования, доказательства математических утверждений;
- развитие представлений о числе и числовых системах от натуральных до действительных чисел, овладение навыками устных, письменных, инструментальных вычислений;
- овладение символьным языком алгебры, приемами выполнения тождественных преобразований выражений, решения уравнений, систем

- уравнений, умение применять алгебраические преобразования, аппарат уравнений для решения задач;
- овладение системой функциональных понятий, функциональным языком и символикой;
 - умение применять изученные понятия, результаты, методы для решения задач практического характера и задач из смежных дисциплин с использованием при необходимости справочных материалов, калькулятора, компьютера.

Механизм оценивания образовательных результатов.

Для оценивания образовательных результатов обучающихся применяются следующие методы:

- Устный опрос.
- Отчет о практической работе.
- Викторина.
- Презентация реферата.
- Тестирование.

Критерии эффективности

Отмечается положительная динамика численности обучающихся.

Повышается эффективность проведения практических работ.

Повышается интерес к предмету (диагностика).

Формы подведения итогов реализации программы

Начальный контроль в виде визуального наблюдения педагога за соблюдением обучающимися техники безопасности, поведением при работе с последующим обсуждением;

Текущий контроль (в течение всего учебного года) в виде визуального наблюдения педагога за процессом выполнения обучающимися практических работ, проектов, индивидуальных заданий, участия в предметной неделе по математике;

Промежуточный контроль (тематический) в виде предметной диагностики знания обучающимися пройденных тем;

Итоговый контроль (май) в виде изучения и анализа продуктов труда учащихся (проектов; сообщений, рефератов), процесса организации работы над продуктом и динамики личностных изменений

Текущий контроль предполагает проведение опроса, тестирования, выполнения электронных презентаций обучающимися по изучаемым темам, проблемам.

Организационно-педагогические условия реализации программы

Образовательный процесс осуществляется на основе учебного плана, программы и регламентируется расписанием занятий. В качестве нормативно-правовых оснований проектирования данной программы выступает Федеральный закон Российской Федерации от 29.12.2012 г. №273- ФЗ «Об

образовании в Российской Федерации», приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам», Устав МАОУ Калининградского морского лицея, правила внутреннего распорядка обучающихся КМЛ. Указанные нормативные основания позволяют образовательному учреждению разрабатывать образовательные программы с учетом интересов и возможностей обучающихся.

Научно-методическое обеспечение реализации программы направлено на обеспечение широкого, постоянного и устойчивого доступа для всех участников образовательного процесса к любой информации, связанной с реализацией общеразвивающей программы, планируемыми результатами, организацией образовательного процесса и условиями его осуществления.

Социально-психологические условия реализации образовательной программы обеспечивают:

- учет специфики возрастного психофизического развития обучающихся;
- вариативность направлений сопровождения участников образовательного процесса (сохранение и укрепление психологического здоровья обучающихся);
- формирование ценности здоровья и безопасного образа жизни; дифференциация и индивидуализация обучения; мониторинг возможностей и способностей обучающихся, выявление и поддержка одаренных детей, детей с ограниченными возможностями здоровья;
- формирование коммуникативных навыков в разновозрастной среде и среде сверстников.

Кадровое обеспечение

Педагоги дополнительного образования имеют высшее педагогическое образование, специальных требований к квалификации педагога нет.

Материально-техническое обеспечение

Занятия проводятся в кабинете «Математика». Перечень оборудования и технических средств обучения сведен в таблицу

Перечень оборудования и технических средств обучения	Количество (шт.)
Библиотечный фонд (методические пособия). Раздаточный материал.	15
Комплект чертёжных инструментов классных: линейка, транспортир, угольник (30°, 60°), угольник (45°, 45°), циркуль.	1
Персональный компьютер с компьютерным столом	1
Интерактивная доска с программным обеспечением	1
Мультимедийный проектор	1
Стол учебный	15
Комплект портретов ученых-математиков	6

Методические материалы

№ п/п	Название раздела, темы	Материально-техническое оснащение, дидактико-методический материал	Формы, методы, приемы обучения	Формы подведения итогов
-------	------------------------	--	--------------------------------	-------------------------

1	Тема 1. Основные философские проблемы математики. Основные математические понятия, их смысл и сущность. Теорема. Общие требования к математическому доказательству. Методы научного познания в обучении математики и их применение на практике.	Инструкция по охране труда при работе в кабинете математики. Презентация по теме: «Основные философские проблемы математики» Вопросы для тестирования.	Урок - лекция	Опрос
2	Тема 2. Методы математического моделирования при решении профессионально-ориентированных задач. Теория чисел и числовые системы. Методы решения диофантовых уравнений	Презентация по теме: «Методы математического моделирования при решении профессионально ориентированных задач». Презентация по теме: «Теория чисел и числовые системы». Дидактический материал по теме: «Методы решения диофантовых уравнений». Презентация по теме: «Понятие о линейном программировании». Сборник заданий для подготовки к итоговой аттестации.	Интерактивный урок-лекция Практическая работа Урок – исследования Урок - семинар	Тестирование
3	Тема 3. График как траектория движения точек	Презентации по теме «Функциональный анализ». Дидактический материал по теме: «Методы решения задач по элементарной математике и началам анализа».	Лекция с элементами беседы Урок проверки и оценки знаний Практическая работа Урок - исследования Интерактивный урок-лекция	Контрольная работа
4	Тема 4. Опытная геометрия	Демонстрационные модели: «Пространственные фигуры». Материалы для проведения итоговых уроков «Математика на плоскости и в пространстве».	Урок – игра Интерактивный урок-лекция Практическая работа Урок – исследования	Итоговая практическая работа

СОДЕРЖАНИЕ ПОГРАММЫ (68 часов, 2 часа в неделю)

Тема 1. Основные философские проблемы математики. (2 ч)

Теоретическая часть: Основные математические понятия, их смысл и сущность. Теорема. Общие требования к математическому доказательству.

Методы научного познания в обучении математики и их применение на практике.

Ознакомительная тема, предусмотрено занятие - беседа.

Тема 2. Методы математического моделирования при решении профессионально-ориентированных задач. Теория чисел и числовые системы. Методы решения диофантовых уравнений (30 ч)

Теоретическая часть: Метод математического моделирования. Многочлен от одной переменной. Нахождение аналогов. Деление многочленов. Нахождение аналогов. Теория делимости в кольце целых чисел. Простые числа и их основные свойства. Основная теорема арифметики и ее следствия. Теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел. Теория сравнений. Решение диофантовых уравнений методом неопределенных коэффициентов, методом введения параметра. Абсолютная величина действительного числа a . Модули противоположных чисел. Геометрическая интерпретация понятия $|a|$. Модуль суммы, модуль разности конечного числа действительных чисел. Модуль разности модулей двух чисел. Модуль произведения, модуль частного. Операции над абсолютными величинами. Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля. Применение свойств модуля при решении задач. Реализация методики математического моделирования при решении уравнений и неравенств, содержащих переменную под знаком абсолютной величины. Теория исследования степенных функций и ее применение с помощью методов обобщения и сравнения для изучения всех функций. Преобразование графиков функций.

Практическая часть: Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида. Функция Эйлера, числовые сравнения. Решение уравнений различными способами. Учимся анализировать при выборе способа решения конкретных заданий. Применение понятий модуля, однородности, возвратности при решении заданий.

По завершении темы предусмотрено тестирование.

Тема 3. График как траектория движения точек (28 ч)

Теоретическая часть: Преобразование графиков функций: сдвиги, растяжения и сжатия. Геометрическая интерпретация как метод преобразования графиков функций. Задания практико-ориентированного содержания на функциональную зависимость. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы: колебание, показательный рост. Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы: физические, биологические, а также из повседневной жизни. Графические зависимости, описывающие практико-ориентированные процессы различными видами функций.

Практическая часть: Решение заданий на преобразование и построение графиков функций, чтение графических зависимостей. Учимся использовать графики функций при решении профессионально ориентированных задач.

По завершении темы предусмотрена защита проектов..

Тема 4. Опытная геометрия (8 ч)

Теоретическая часть: Аналогии между планиметрией и стереометрией. Систематизация типов стереометрических задач по видам различных углов в стереометрии и правилам их вычисления. Систематизация типов

стереометрических задач по видам различных расстояний в стереометрии и правилам их вычисления.

Практическая часть: Решение заданий на применение метода аналогии, учимся находить общее и строить теорию «по аналогии» для новых задач профессионально ориентированного характера.

По завершении темы предусмотрена практическая работа и защита проектов.

Учебный план

Наименование раздела, темы	Кол-во часов (всего)	Теория	Практические работы	Формы контроля
Тема 1. Основные философские проблемы математики. Основные математические понятия, их смысл и сущность. Теорема. Общие требования к математическому доказательству. Методы научного познания в обучении математике и их применение на практике.	2	2		беседа
Тема 2. Методы математического моделирования при решении профессионально-ориентированных задач. Теория чисел и числовые системы. Методы решения диофантовых уравнений	30	6	24	тестирование
Тема 3. График как траектория движения точек	28	8	20	Контрольная работа
Тема 4. Опытная геометрия	8	2	6	Практическая работа
ИТОГО	68	18	50	

Календарный учебный график

Месяцы	Сентябрь				Октябрь					Ноябрь				Декабрь						
Номер учебной недели	1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14	15	16			
Образовательная деятельность	у	у	у	у	у	у	у	у	у	К	у	у	у	у	у	у	п			
Месяцы	Январь				Февраль				Март				Апрель				Май			
Номер учебной недели		17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	
Образовательная деятельность	К	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	у	п	п	у	у	у	а	
у		Введение занятий по расписанию																		
п		Урок проверки и оценки знаний																		
к		Каникулы																		
а		Итоговая аттестация																		

Рабочая программа воспитания

Воспитательный компонент осуществляется по следующим направлениям организации воспитания и социализации обучающихся:

- 1) гражданско-патриотическое
- 2) нравственное и духовное воспитание;
- 3) воспитание положительного отношения к труду и творчеству;
- 4) интеллектуальное воспитание;
- 5) здоровьесберегающее воспитание;
- 6) правовое воспитание и культура безопасности;
- 7) воспитание семейных ценностей;
- 8) формирование коммуникативной культуры;
- 9) экологическое воспитание.

Цель – формирование гармоничной личности с широким мировоззренческим кругозором, с серьезным багажом теоретических знаний и практических навыков, посредством информационно-коммуникативных технологий.

Используемые формы воспитательной работы: викторина, экскурсии, игровые программы, диспуты.

Методы: беседа, мини-викторина, моделирование, наблюдения, столкновения взглядов и позиций, проектный, поисковый.

Планируемый результат: повышение мотивации к изобретательству и созданию собственных конструкций; сформированность настойчивости в достижении цели, стремление к получению качественного законченного результата; умение работать в команде; сформированность нравственного, познавательного и коммуникативного потенциалов личности.

Календарный план воспитательной работы

№ п/п	Название мероприятия, события	Направления воспитательной работы	Форма проведения	Сроки проведения
1.	Инструктаж по технике безопасности при работе с компьютерами, правила поведения на занятиях	Безопасность и здоровый образ жизни	В рамках занятий	Сентябрь
2.	Игры на знакомство и командообразование	Нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-Май
3.	Беседа о сохранении материальных ценностей, бережном отношении к оборудованию	Гражданско-патриотическое воспитание, нравственное воспитание	В рамках занятий	Сентябрь-Май
4.	Защита проектов внутри группы	Нравственное воспитание, трудовое воспитание	В рамках занятий	Октябрь-Май
5.	Участие в соревнованиях различного уровня	Воспитание интеллектуально-познавательных интересов	В рамках занятий	Октябрь-Май
6.	Беседа о празднике «День учителя»	Нравственное воспитание, воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Октябрь
7.	Беседа о празднике «День матери в России»	Духовно-нравственное воспитание	В рамках занятий	Ноябрь
8.	Беседа о праздниках «День защитника Отечества», «День Победы»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Февраль, Апрель-Май
9.	Беседа о празднике «8 марта»	Гражданско-патриотическое, нравственное и духовное воспитание; воспитание семейных ценностей	В рамках занятий	Март
10.	Открытые занятия для родителей	Воспитание положительного отношения к труду и творчеству; интеллектуальное воспитание; формирование коммуникативной культуры	В рамках занятий	Декабрь, Май

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Месяц	Неделя	Тема занятия	Время проведения	Форма занятия	Количество часов	Форма контроля	Место проведения
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1	сентябрь	1	Философские проблемы математики. Основные математические понятия, их смысл и сущность. Теорема. Общие требования к математическому доказательству. Методы научного познания в обучении математики и их применение на практике.	14.30-15.50	Урок-беседа	2	Устный опрос	Кабинет математики
2	сентябрь	2	Теорема о делении с остатком. Алгоритм Евклида. Методы математического моделирования при решении профессионально ориентированных задач	14.30-15.50	Урок-лекция	2	Устный опрос	Кабинет математики
3	сентябрь	3	Приложения теории сравнений. Отношение сравнений по модулю m . Свойства сравнений. Полные и приведенные системы вычетов и их свойства.	14.30-15.50	Интерактивный урок-лекция	2	Беседа	Кабинет математики
4	сентябрь	4	Диофантовы уравнения первого порядка. Диофантовы уравнения второго порядка.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
5	октябрь	5	Решение диофантовых уравнений различными методами. Комбинирование различных методов.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики

6	октябрь	6	Абсолютная величина действительного числа a . Модули противоположных чисел. Геометрическая интерпретация понятия $ a $. Модуль суммы модуль разности конечного числа действительных чисел.	14.30-15.50	Урок-лекция	2	Опорный конспект	Кабинет математики
7	октябрь	7	Модуль разности модулей двух чисел. Модуль произведения, модуль частного. Операции над абсолютными величинами.	14.30-15.50	Урок - исследования	2	Презентация	Кабинет математики
8	октябрь	8	Упрощение выражений, содержащих переменную под знаком модуля. Применение свойств модуля при решении задач.	14.30-15.50	Интерактивный урок-лекция	2	Презентация	Кабинет математики
9	ноябрь	9	Графики как траектория движения точек.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
10	ноябрь	10	Графики некоторых простейших функций, аналитическое выражение которых содержит знак модуля.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
11	ноябрь	11	Основные методы решения уравнений с модулем. Раскрытие модуля по определению, переход от исходного уравнения к равносильной системе.	14.30-15.50	Урок - семинар	2	Опорный конспект	Кабинет математики
12	декабрь	12	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули. Конкурсные задачи с модулями.	14.30-15.50	Комбинированный урок	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
13	декабрь	13	Метод замены переменных при решении уравнений, содержащих абсолютные величины.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
14	декабрь	14	Решение уравнений и неравенств, содержащих модули. Конкурсные задачи с модулями.	14.30-15.50	Урок с элементами исследования	2	Презентация	Кабинет математики

15	декабрь	15	Использование свойств модуля при решении уравнений.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
16	декабрь	16	Обобщающее занятие по теме: «Уравнения с модулем» Тестирование.	14.30-15.50	Урок проверки и оценки знаний	2	Тестирование	Кабинет математики
17	январь	17	Основные методы решения неравенств с модулем	14.30-15.50	Урок-лекция	2	Опорный конспект	Кабинет математики
18	январь	18	Метод рационализации при решении неравенств, содержащих знак модуля. Неравенства с двумя переменными.	14.30-15.50	Комбинированный урок	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
19	январь	19	Постановка задачи для уравнений и неравенств с параметрами. Возможное количество решений линейного уравнения. Определение и некоторые свойства неравенств. Структура решений линейного неравенства.	14.30-15.50	Урок-лекция	2	Опорный конспект	Кабинет математики
20	февраль	20	Метод рационализации. Базовые неравенства при использовании метода рационализации.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
21	февраль	21	Метод рационализации. Базовые неравенства при использовании метода рационализации.	14.30-15.50	Урок-лекция	2	Презентация	Кабинет математики
22	февраль	22	График как траектория движения точек.	14.30-15.50	Урок-лекция	2	Опорный конспект	Кабинет математики
23	февраль	23	Использование свойств и графиков функций для решения уравнений и неравенств, содержащих модуль.	14.30-15.50	Урок - исследование	2	Презентация	Кабинет математики
24	март	24	Использование свойств функции, графических иллюстраций при решении задач с параметрами.	14.30-15.50	Комбинированный урок	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики

25	март	25	геометрические преобразования графика функции для решения 100 задач за один урок.	14.30-15.50	Урок-лекция	2	Опорный конспект	Кабинет математики
26	март	26	Геометрические преобразования графика функции для решения 100 задач за один урок	14.30-15.50	Урок - исследование	2	Презентация	Кабинет математики
27	март	27	Примеры графических зависимостей, отражающих реальные процессы: физические, биологические, а также из повседневной жизни.	14.30-15.50	Комбинированный урок	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
28	апрель	28	Графические зависимости, описывающие практико-ориентированные процессы различными видами функций.	14.30-15.50	Интерактивный урок-лекция	2	Опорный конспект	Кабинет математики
29	апрель	29	Комбинированные упражнения практико - ориентированного характера на различные виды функций.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
30	апрель	30	Защита проектов	14.30-15.50	Комбинированный урок	2	Защита проектов	Кабинет математики
31	апрель	31	Примеры аналогии между планиметрией и стереометрией. О причинах возникновения форм.	14.30-15.50	Интерактивный урок-лекция	2	Презентация	Кабинет математики
32	май	32	Аналогии между планиметрией и стереометрией. Вокруг египетского треугольника.	14.30-15.50	Практическая работа	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
33	май	33	Золотое сечение.	14.30-15.50	Комбинированный урок	2	Отчет о практической работе	Кабинет математики
34	май	34	Защита проектов	14.30-15.50	Практическая работа	2	Защита проектов	Кабинет математики

Список литературы

Нормативные правовые акты

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ.

2. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 599 «О мерах по реализации государственной политики в области образования и науки».

3. Указ Президента Российской Федерации от 07.05.2012 № 597 «О мероприятиях по реализации государственной социальной политики».

4. Указ Президента РФ от 9 ноября 2022 г. № 809 "Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей».

5. Указ Президента Российской Федерации от 7 мая 2024 г. № 309 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года и на перспективу до 2036 года».

6. Указ Президента Российской Федерации от 8 мая 2024 г. № 314 «Об утверждении Основ государственной политики Российской Федерации в области исторического просвещения». 7. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27 2022 года № 629 «Об утверждении осуществления образовательной деятельности общеобразовательным программам». 8. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организации воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи».

9. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31.03.2022 года № 678-р «Об утверждении дополнительного образования детей до 2030 года».

10. Приказ Министерства образования от 26 июля 2022 года № 912/1 «Об утверждении Плана работы по реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года, I этап (2022 - 2024 годы) в Калининградской области и Целевых показателей реализации Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года в Калининградской области».

Основная литература

7. Бокарева Г.А. Организация педагогического исследования в специализированном морском лицее. Калининград. 1995.

8. Бокарева Г.А. Концепция педагогической системы ранней профессиональной подготовки школьников. Калининград. 1995.

9. Бокарева Г.А. Алгебра и геометрия: теория и приложения. Краткий курс лекций по дисциплине «Линейная алгебра и аналитическая геометрия»: учебник / Г.А. Бокарева, М.Ю. Бокарев. – Калининград: Изд-во БГАРФ, 2012. – 125 с.

10. Бокарев М.Ю. Профессионально ориентированный процесс обучения в комплексе «лицей-вуз»: теория и практика. Монография. Издание 2-е дополненное. – М.: Издательский центр АПО, 2002. – 232 с.

Дополнительная литература

11. Лоповок Л.М. Факультативные занятия по геометрии для 7-11 классов: Пособие для учителя. _ К: Рад.шк.,1990

12. Козко А.И., Чирский В.Г. Задачи с параметром и другие сложные задачи. – М.: МЦНМО, 2007. – 296 с.

13. Канель-Белов А.Я., Ковальджи А.К. Как решают нестандартные задачи/ Под. Ред. В.О. Бугаенко. – 4-е изд., стереотип. – М: МЦНМО, 2008. – 96с.

14. Брэгдон А., Феллоуз Л. "Игры для ума. Упражнения для развития математических, визуальных и логических способностей", М.: "ЭКСМО", 2005

15. Быльцов С.Ф. "Занимательная математика для всех", С-Пб, "Питер", 2005 г.

16. Васильев Н.Б., Гутенмахер В.Л. и др. «Заочные математические олимпиады», М.: «Наука», 2001 г.

17. Воронова Т.Я., Каширина Л.А. «Уравнения и неравенства». /Методическое пособие для заочной физико-математической школы МИФИ, М.: 1989 г./

18. Лютикас В.С. "Факультативный курс по математике. Теория вероятностей" – М.: "Просвещение", 1990 г.

19. Мостселлер Ф. "Пятьдесят занимательных вероятностных задач с решениями" – М.: "Наука", 2006 г.

20. Перельман Я.И. "Занимательная алгебра. Занимательная геометрия" – М.: "Астрель", 2003 г.

21. Блинков А.Д., Блинков Ю.А Геометрические задачи на построение. – 2-е изд., стереот. – М.: МЦНМО, 2012. – 152 с.

22. Скворцов В.В. «Нескучные вычисления», М.: «Просвещение», 1999 г

23. Петраков И.С. Математика для любознательных: Кн. Для учащихся 8-11 кл. – М.: Просвещение, 2000.

24. Потоскуев Е.В. Решение разноуровневых задач по геометрии. – М.: Илекса, 2014

Интернет-ресурсы:

1. Министерство образования РФ: <http://www.informika.ru/>;
<http://www.ed.gov.ru>; <http://www.edu.ru>

Тестирование online: 5-11 классы: <http://www.kokch.kts.ru/cdo>

2. Педагогическая мастерская, уроки в Интернет и многое другое: <http://teacher.fio.ru>

3. Новые технологии в образовании: <http://edu.secna.ru/main>

4. Путеводитель «В мире науки» для школьников: <http://www.uic.ssu.samara.ru/~nauka>

5. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия: <http://mega.km.ru>
6. Сайты «Мир энциклопедий», например:
<http://www.rubricon.ru>; <http://www.encyclopedia.ru>