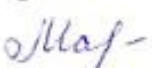
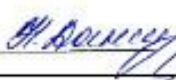


Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»

Корпус 22: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15, e-mail: l_22@edu54.ru

Корпус 99: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15, e-mail: s_99@edu54.ru

РАССМОТРЕНО на заседании кафедры математического образования, протокол № 1 от 19.08.2025  Максупова С.Н.	СОГЛАСОВАНО Протокол № 3 от 29.08.2025 Заместитель директора  Н.А. Данилова
---	---

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

Теории чисел

10 -11 класса (11 ИП)

(уровень среднего общего образования)

Разработчик:

Максунова С.Н., учитель математики, ВКК

Рябова М.С., учитель математики, ВКК

1. Пояснительная записка

Реализация программы обеспечивает овладение ключевыми компетенциями, составляющими основу для саморазвития и непрерывного образования, целостность общекультурного, личностного и познавательного развития личности обучающихся. В соответствии с названием концепции математическое образование должно, в частности, решать задачу обеспечения необходимого стране числа выпускников, математическая подготовка которых достаточна для продолжения образования по различным направлениям, включая преподавание математики, математические исследования, работу в сфере информационных технологий и др., а также обеспечения для каждого обучающегося возможности достижения математической подготовки в соответствии с необходимым ему уровнем. Именно на решение этих задач нацелена рабочая программа углублённого уровня. В эпоху цифровой трансформации всех сфер человеческой деятельности невозможно стать образованным современным человеком без хорошей математической подготовки. Это обусловлено тем, что в наши дни растёт число специальностей, связанных с непосредственным применением математики: и в сфере экономики, и в бизнесе, и в технологических областях, и даже в гуманитарных сферах. Таким образом, круг обучающихся, для которых математика становится значимым предметом, фундаментом образования, существенно расширяется. В него входят не только обучающиеся, планирующие заниматься творческой и исследовательской работой в области математики, информатики, физики, экономики и в других областях, но и те, кому математика нужна для использования в профессиях, не связанных непосредственно с ней. Прикладная значимость математики обусловлена тем, что её предметом являются фундаментальные структуры нашего мира: пространственные формы и количественные отношения, функциональные зависимости и категории неопределённости, от простейших, усваиваемых в непосредственном опыте, до достаточно сложных, необходимых для развития научных и технологических идей. Без конкретных математических знаний затруднено понимание принципов устройства и использования современной техники, восприятие и интерпретация разнообразной социальной, экономической, политической информации, малоэффективна повседневная практическая деятельность. Во многих сферах профессиональной деятельности требуются умения выполнять расчёты, составлять алгоритмы, применять формулы, проводить геометрические измерения и построения, читать, обрабатывать, интерпретировать и представлять информацию в виде таблиц, диаграмм и графиков, понимать вероятностный характер случайных событий. Одновременно с расширением сфер применения математики в современном обществе всё более важным становится математический стиль мышления, проявляющийся в определённых умственных навыках. В процессе изучения математики в арсенал приёмов и методов мышления человека естественным образом включаются индукция и дедукция, обобщение и конкретизация, анализ и синтез, классификация и систематизация, абстрагирование и аналогия. Объекты математических умозаключений, правила их конструирования раскрывают механизм логических построений, способствуют выработке умения формулировать, обосновывать и доказывать суждения, тем самым формируют логический стиль мышления. Ведущая роль принадлежит математике в формировании алгоритмической компоненты мышления и воспитании умений действовать по заданным алгоритмам, совершенствовать известные и конструировать новые. В процессе решения задач — основы для организации учебной деятельности на уроках математики — развиваются творческая и прикладная стороны мышления. Обучение математике даёт возможность развивать у учащихся точную, рациональную и информативную речь, умение отбирать наиболее подходящие языковые, символические, графические средства для выражения суждений и наглядного их представления. Необходимым компонентом общей культуры в современном толковании является общее знакомство с методами познания действительности, представление о предмете и методе математики, его отличиях от методов естественных и гуманитарных наук, об особенностях применения математики для решения научных и прикладных задач. Таким образом, математическое образование вносит свой вклад в формирование общей культуры человека. Изучение математики способствует эстетическому воспитанию человека, пониманию красоты и изящества математических рассуждений, восприятию геометрических форм, усвоению идеи симметрии.

Приоритетными целями обучения математике в 10–11 классах на углублённом уровне продолжают оставаться:

формирование центральных математических понятий (число, величина, геометрическая фигура, переменная, вероятность, функция, производная, интеграл), обеспечивающих преемственность и перспективность математического образования обучающихся;

подведение обучающихся на доступном для них уровне к осознанию взаимосвязи математики и окружающего мира, пониманию математики как части общей культуры человечества;

развитие интеллектуальных и творческих способностей обучающихся, познавательной активности, исследовательских умений, критичности мышления, интереса к изучению математики;

формирование функциональной математической грамотности: умения распознавать математические аспекты в реальных жизненных ситуациях и при изучении других учебных предметов, проявления зависимостей и закономерностей, формулировать их на языке математики и создавать математические модели, применять освоенный математический аппарат

для решения практико-ориентированных задач, интерпретировать и оценивать полученные результаты.

Модуль «Теория чисел» завершает формирование навыков использования действительных чисел, которое было начато на уровне основного общего образования. На уровне среднего общего образования особое внимание уделяется формированию навыков рациональных вычислений, включающих в себя использование различных форм записи числа, умение делать прикидку, выполнять приближённые вычисления, оценивать числовые выражения, работать с математическими константами. Знакомые обучающимся множества натуральных, целых, рациональных и действительных чисел дополняются множеством комплексных чисел. В каждом из этих множеств рассматриваются свойственные ему специфические задачи и операции: деление нацело, оперирование остатками на множестве целых чисел, особые свойства рациональных и иррациональных чисел, арифметические операции, а также извлечение корня натуральной степени на множестве комплексных чисел. Благодаря последовательному расширению круга используемых чисел и знакомству с возможностями их применения для решения различных задач формируется представление о единстве математики как науки и её роли в построении моделей реального мира, широко используются обобщение и конкретизация.

Особенности классов

Учебный курс изучается в течение двух лет в классах инженерного профиля.

Место предмета в учебном плане лица

Учебный план на углубленное изучение учебного предмета «Теория чисел» в 10 классе средней школы отводит 33 учебных часа, реализуется за счет части формируемой участниками образовательных отношений учебного плана. Уровень изучения предмета - углубленный

Программа реализуется в 2024-2026 году.

Учебный год	Количество часов	
	10 класс	11 класс
2024/2025	16	
2025/2026		15

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, выделяются следующие модули: теория элементарных функций, уравнения, неравенства и их конструкции, тригонометрия, начала математического анализа, расширение понятия числа: комплексные числа, теория чисел, нестандартные методы решения уравнений, неравенств и их конструкций. Модульный принцип оценивания результатов образовательной деятельности по предмету позволяет выстраивать индивидуальную образовательную траекторию и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные

Обучение алгебре и началам математического анализа может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает изучение учебного материала обучающимися как при опосредованном взаимодействии с учителем через образовательные платформы, так и при непосредственном взаимодействии с учителем. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области, Сферум.

При обучении вероятности и статистике на уровне основного общего образования используются следующие технологии:

- технологии уровневой дифференциации – это организация учебной деятельности учащихся по условным микрогруппам, члены которых близки (сходны) по способностям, интересам, навыкам и умениям в изучении учебного материала, а иногда по психическому состоянию. Используется дифференциация по объему учебного материала; по уровню сложности учебных заданий; по характеру помощи и степени самостоятельности учащихся.
- групповые и коллективные технологии - технологии обучения, при которых ведущей формой учебно-познавательной деятельности учащихся является групповая. При групповой форме деятельности класс делится на группы для решения конкретных учебных задач, каждая группа получает определенное задание (либо одинаковое, либо дифференцированное) и выполняет его сообщая под непосредственным руководством лидера группы или учителя.
- информационно-коммуникационные технологии, которые предполагают самостоятельное обучение с отсутствием или отрицанием деятельности учителя; частичную замену (фрагментарное, выборочное использование дополнительного материала); использование тренировочных программ; использование компьютера для вычислений, построения графиков; использование информационно-справочных программ. Используются мультимедийные сценарии уроков; проверка знаний на уроке и дома (самостоятельные работы, математические диктанты, контрольные и самостоятельные работы, онлайн тесты); платформы для подготовки к ЕГЭ.
- проблемное обучение - это современная технология образования или подход к организации учебно-воспитательного процесса, основанный на постановке проблемной ситуации, требующей от учащихся её самостоятельного решения. Использование данного типа обучения нацелено на развитие познавательной активности учащихся и навыков самостоятельной деятельности. Учащимся не даётся информация в готовом виде. Знания им необходимо добывать, используя для этого свой опыт деятельности, творческий потенциал, ранее усвоенные знания.
- проектное обучение — это педагогическая технология, ориентированная на самостоятельную, исследовательскую и творческую деятельность учащихся, направленную на решение конкретной проблемы или задачи, в проектном обучении ученик становится активным участником образовательного процесса.

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады КД НТИ и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании учебного модуля с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме письменных контрольных работ и защиты проектов.

Текущий контроль осуществляется с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельные и проверочные работы.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023 с изменениями от 22.05.2025).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Промежуточная аттестация по теории чисел в 10 классе

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Признаки делимости. Простые и составные числа	16	16	Контрольная работа

Промежуточная аттестация по теории чисел в 11 классе

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Сравнения по модулю. Решение уравнений.	15	15	Контрольная работа

2. Содержание предмета

Натуральные и целые числа. Отношение делимости.

Определение отношения делимости на множестве целых чисел. Применение основных свойств отношения делимости к решению задач.

Признаки делимости.

Признаки делимости на 2, 4, 8, 3, 9, 5, 25, 11, 37. Объединенные признаки делимости. Признак делимости на 7, 11, 13. Решение задач с применением признаков.

Простые и составные числа. Решение уравнений в целых числах с помощью основной теоремы арифметики. Применение теоремы о количестве натуральных делителей натурального числа для решения некоторых задач (ЕГЭ, олимпиадных).

Формулы сокращенного умножения, их обобщения.

Применение ФСУ к задачам на делимость.

Деление с остатком. Решение уравнений в целых числах с применением арифметики остатков.

НОК (a, b). НОД (a, b).

Решение задач по теме «Наименьшее общее кратное и наибольший общий делитель натуральных чисел». Решение уравнений с НОК (a, b) и НОД (a, b).

Сравнения по модулю.

Применение свойств сравнений к решению задач на делимость.

Метод математической индукции.

Доказательство равенств. Неравенств и решение задач на делимость методом математической индукции.

Диофантовы уравнения первой степени.

Решение текстовых задач на составление и решение диофантовых уравнений первой степени.

Арифметическая и геометрическая прогрессии.

Прогрессии в нестандартных задачах на делимость (ЕГЭ, олимпиадные)

1. Планируемые образовательные результаты освоения содержания по теории чисел (углубленный уровень) на уровне среднего общего образования
ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

1) гражданского воспитания:

сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества, представление о математических основах функционирования различных структур, явлений, процедур гражданского общества (выборы, опросы и пр.), умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

2) патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, уважения к прошлому и настоящему российской математики, ценностное отношение к достижениям российских математиков и российской математической школы, использование этих достижений в других науках, технологиях, сферах экономики;

3) духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа, сформированность нравственного сознания, этического поведения, связанного с практическим применением достижений науки и деятельностью учёного, осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

4) эстетическое воспитание:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику математических закономерностей, объектов, задач, решений, рассуждений, восприимчивость к математическим аспектам различных видов искусства;

5) физического воспитания:

сформированность умения применять математические знания в интересах здорового и безопасного образа жизни, ответственное отношение к своему здоровью (здоровое питание, сбалансированный режим занятий и отдыха, регулярная физическая активность), физическое совершенствование при занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

6) трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности трудолюбия, интерес к различным сферам профессиональной деятельности, связанным с математикой и её приложениями, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы, готовность и способность к математическому образованию и самообразованию на протяжении всей жизни, готовность к активному участию в решении практических задач математической направленности;

7) экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем, ориентация на применение математических знаний для решения задач в области окружающей среды, планирование поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды;

8) ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, понимание математической науки как сферы человеческой деятельности, этапов её развития и значимости для развития цивилизации, овладение языком математики и математической культурой как средством познания мира, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В результате изучения модуля «Расширение понятия числа: комплексные числа» на уровне среднего общего образования у обучающегося будут сформированы познавательные универсальные учебные действия, коммуникативные универсальные учебные действия, регулятивные универсальные учебные действия, совместная деятельность.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

выявлять и характеризовать существенные признаки математических объектов, понятий, отношений между понятиями, формулировать определения понятий, устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения, критерии проводимого анализа;

воспринимать, формулировать и преобразовывать суждения: утвердительные и отрицательные, единичные, частные и общие, условные;

выявлять математические закономерности, взаимосвязи и противоречия в фактах, данных, наблюдениях и утверждениях, предлагать критерии для выявления закономерностей и противоречий;

делать выводы с использованием законов логики, дедуктивных и индуктивных умозаключений, умозаключений по аналогии;

проводить самостоятельно доказательства математических утверждений (прямые и от противного), выстраивать аргументацию, приводить примеры и контрпримеры, обосновывать собственные суждения и выводы;

выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учётом самостоятельно выделенных критериев).

Базовые исследовательские действия:

использовать вопросы как исследовательский инструмент познания, формулировать вопросы, фиксирующие противоречие, проблему, устанавливать искомое и данное, формировать гипотезу, аргументировать свою позицию, мнение;

проводить самостоятельно спланированный эксперимент, исследование по установлению особенностей математического объекта, явления, процесса, выявлению зависимостей между объектами, явлениями, процессами;

самостоятельно формулировать обобщения и выводы по результатам проведённого наблюдения, исследования, оценивать достоверность полученных результатов, выводов и обобщений;

прогнозировать возможное развитие процесса, а также выдвигать предположения о его развитии в новых условиях.

Работа с информацией:

выявлять дефициты информации, данных, необходимых для ответа на вопрос и для решения задачи;

выбирать информацию из источников различных типов, анализировать, систематизировать и интерпретировать информацию различных видов и форм представления;

структурировать информацию, представлять её в различных формах, иллюстрировать графически;

оценивать надёжность информации по самостоятельно сформулированным критериям.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

воспринимать и формулировать суждения в соответствии с условиями и целями общения, ясно, точно, грамотно выражать свою точку зрения в устных и письменных текстах, давать пояснения по ходу решения задачи, комментировать полученный результат;

в ходе обсуждения задавать вопросы по существу обсуждаемой темы, проблемы, решаемой задачи, высказывать идеи, нацеленные на поиск решения, сопоставлять свои суждения с суждениями других участников диалога, обнаруживать различие и сходство позиций, в корректной форме формулировать разногласия, свои возражения;

представлять результаты решения задачи, эксперимента, исследования, проекта, самостоятельно выбирать формат выступления с учётом задач презентации и особенностей аудитории.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

составлять план, алгоритм решения задачи, выбирать способ решения с учётом имеющихся ресурсов и собственных возможностей, аргументировать и корректировать варианты решений с учётом новой информации.

Самоконтроль:

владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов, владеть способами самопроверки, самоконтроля процесса и результата решения математической задачи;

предвидеть трудности, которые могут возникнуть при решении задачи, вносить коррективы в деятельность на основе новых обстоятельств, данных, найденных ошибок, выявленных трудностей;

оценивать соответствие результата цели и условиям, объяснять причины достижения или не достижения результатов деятельности, находить ошибку, давать оценку приобретённому опыту.

Совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы при решении учебных задач, принимать цель совместной деятельности, планировать организацию совместной работы, распределять виды работ, договариваться, обсуждать процесс и результат работы, обобщать мнения нескольких людей;

участвовать в групповых формах работы (обсуждения, обмен мнений, «мозговые штурмы» и иные), выполнять свою часть работы и координировать свои действия с другими членами команды, оценивать качество своего вклада в общий продукт по критериям, сформулированным участниками

взаимодействия.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Освоение учебного модуля «Расширение понятия числа: комплексные числа» на уровне среднего общего образования должно обеспечивать достижение следующих предметных образовательных результатов:

Выпускник научится:

свободно оперировать понятиями: рациональное число, бесконечная периодическая дробь, иррациональное число, множества рациональных и действительных чисел, модуль действительного числа.

Выпускник получит возможность:

свободно оперировать понятиями: комплексное число и множество комплексных чисел, представлять комплексные числа в алгебраической и тригонометрической форме, выполнять арифметические операции с ними и изображать на координатной плоскости.

4. Тематическое планирование с указанием количества часов.

10 класс

№	Элементы теории делимости в задачах	Кол-во уроков
1.	Натуральные и целые числа. Отношение делимости.	1
2.	Натуральные и целые числа. Отношение делимости. Деление с остатком	2
3.	Признаки делимости.	3
4.	Признаки делимости.	4
5.	Простые и составные числа.	5
6.	Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натурального числа. Количество натуральных делителей числа.	6
7.	НОК (a, b). НОД (a, b). Алгоритм Евклида	7
8.	Оценка плюс пример	8
9.	Оценка плюс пример в задачах ЕГЭ	9
10.	Оценка плюс пример в задачах ЕГЭ	10
11.	Арифметическая и геометрическая прогрессии. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии	11
12.	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	12
13.	Использование прогрессии для решения реальных задач прикладного характера	13
14.	Решение заданий ЕГЭ	14
15.	Обобщение и систематизация изученного материала	15
16.	Контрольная работа по теме модуля 1	16

11 класс

№	Элементы теории делимости в задачах	Кол-во уроков
1.	Формулы сокращенного умножения, их обобщения	1
2.	Деление с остатком. Арифметика остатков	2
3.	Метод математической индукции.	3
4.	Метод математической индукции.	4
5.	Метод математической индукции.	5
6.	Уравнения в целых числах. Разные методы решения.	6
7.	Уравнения в целых числах. Разные методы решения.	7
8.	Уравнения в целых числах. Разные методы решения.	8
9.	Арифметика остатков в задачах ЕГЭ	9
10.	Десятичная запись числа в задачах ЕГЭ	10
11.	Неравенства и оценки в задачах теории чисел	11
12.	Неравенства и оценки в задачах теории чисел	12
13.	Последовательности и прогрессии в задачах ЕГЭ	13
14.	Последовательности и прогрессии в задачах ЕГЭ	14
15.	Контрольная работа по теме модуля 1 «Решение прикладных задач теории чисел»	15

5. Тематическая карта модулей

Предмет: Теория чисел

Класс: 10

Модуль №1: Элементы теории делимости в задачах (16 часов)

Промежуточная аттестация: урок 16

Содержание модуля	Перечень практических работ, демоверсия КИМ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы (дидактические материалы)
Натуральные и целые числа. Отношение делимости. Признаки делимости. Формулы сокращенного умножения, их обобщения	Контрольная работа	Ученик научится Формулировать: определения: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя двух чисел, наименьшего общего кратного двух чисел, взаимно простых чисел, простого числа, составного числа;	1) УМК Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. 2) Алгебра : 8,10 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы;

Простые и составные числа. Основная теорема арифметики. Каноническое разложение натурального числа. Количество натуральных делителей числа. Деление с остатком. Арифметика остатков НОК (a, b). НОД (a, b). Алгоритм Евклида Арифметическая и геометрическая прогрессии. Сумма бесконечно убывающей геометрической прогрессии		свойства: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя, наименьшего общего кратного, взаимно простых чисел, простых чисел; основные свойства сравнения; признаки делимости: на 9, 3, 11. Описывать: алгоритм Эвклида Доказывать теоремы: о свойствах деления нацело, о делении с остатком, о свойствах чисел, сравнимых по модулю, о признаках делимости на 9, 3, 11, о свойствах НОД и НОК двух чисел, о бесконечности множества простых чисел. Применять основную теорему арифметики, малую теорему Ферма. Решать задачи на делимость	5) дидактические материалы
--	--	--	----------------------------

Предмет: Теория чисел

Класс: 11

Модуль №1: Элементы теории делимости в задачах. (15 часов)

Промежуточная аттестация: урок 15

Содержание модуля	Перечень практических работ, демоверсия КИМ	Планируемые предметные результаты	Ресурсы (дидактические материалы)
Сравнения по модулю. Диофантовы уравнения первой степени. Уравнения в целых числах. Разные методы решения. Метод математической индукции. Арифметическая и геометрическая прогрессии в задачах ЕГЭ	Контрольная работа	Ученик научится Формулировать: определения: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, наибольшего общего делителя двух чисел, наименьшего общего кратного двух чисел. свойства: делимости нацело, чисел, сравнимых по данному модулю, основные свойства сравнения; Решить диофантовы уравнения первой степени, уравнения в целых числах. Применять метод математической индукции при решении задач.	1) УМК Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. 2) Алгебра : 8,10 класс: самостоятельные и контрольные работы: пособие для учащихся общеобразовательных организаций /А.Г.Мерзляк, В.Б.Полонский, Е.М.Рабинович; 3) презентации; 4) видеоматериалы; 5) дидактические материалы

		Применять основные формулы арифметической и геометрической прогрессии в задачах ЕГЭ. Решать задачи на делимость	
--	--	---	--

Приложение 1

Учебно-методическое обеспечение

Основная учебная литература

1. Математика. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс: учебник: углубленный уровень / Мерзляк А.Г., Номировский Д.А., Поляков В.М. – М.: Просвещение, 2022;
2. Алгебра и начала математического анализа. 10 класс. Углубленный уровень. Методическое пособие - Буцко Е.В., Мерзляк А.Г. и др. – М: Вентана-Граф, 2019
3. Алгебра. 10 класс. Самостоятельные и контрольные работы. Углубленный уровень. Мерзляк А.Г., Якир М.С., Полонский В.Б. – М: Вентана-Граф: 2021;

Материально-техническое обеспечение

1. Библиотечный фонд

1. Нормативные документы:
 - Федеральная рабочая программа среднего общего образования. Математика (углублённый уровень) для 10–11 классов образовательных организаций;
 - Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования.
2. Учебники по алгебре и началам анализа для 10 и 11 классов.
3. Учебные пособия: методическое пособие, дидактические материалы.
4. Научная, научно-популярная, историческая литература.
5. Справочные пособия (энциклопедии, словари, справочники по математике и т. п.).
6. Методические пособия для учителя.

2. Информационные средства

1. Федеральный центр информационно – образовательных ресурсов (ФЦИОР) <http://fcior.edu.ru>
2. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (ЕК) <http://school-collection.edu.ru>
3. Федеральный портал «Российское образование» <http://www.edu.ru>
4. Российский общеобразовательный портал <http://www.school.edu.ru>
5. Математические этюды www.etudes.ru
6. Фестиваль ученических работ «Портфолио» («Первое сентября») <https://portfolio.1september.ru>
7. Математика на портале «Открытый колледж» www.college.ru/mathematics
8. Головоломки для умных людей. На сайте можно найти много задач (логических, на взвешивание и др.), вариации на тему кубика Рубика, электронные версии книг Р.Смаллиана, М. Гарднера, Л. Кэрролла. www.golovolomka.hobby.ru
9. Большая библиотека, содержащая как книги, так и серии брошюр, сборников по математике www.math.ru/lib
10. Электронная версия журнала «Квант» www.kvant.mccme.ru
11. Математические олимпиады и олимпиадные задачи для школьников. www.zaba.ru
12. Сайт поддержки Международной математической игры «Кенгуру» www.kenguru.sp.ru
13. Московский центр непрерывного математического образования www.mccme.ru
14. Федеральный центр тестирования www.rustest.ru
15. РосОбрНадзор www.obrnadzor.gov.ru
16. Федеральное агенство по образованию РФ ed.gov.ru

17. Федеральный совет по учебникам Министерства образования и науки Российской Федерации <http://fsu.edu.ru>
18. Открытый банк заданий по математике <http://www.mathgia.ru>
19. Сайт Александра Ларина <http://alexlarin.net/>

20. Мультимедийные обучающие программы и электронные учебные издания по основным разделам курса математики.
21. Электронная база данных для создания тематических и итоговых разноуровневых тренировочных и проверочных материалов для организации фронтальной и индивидуальной работы.
3. *Экранно-звуковые пособия*
Видеоролики по истории развития математики, математических идей и методов.
4. *Технические средства обучения*
 1. Мультимедийный компьютер.
 2. Мультимедиапроектор.
 3. Интерактивная доска.

Контрольно-измерительные материалы
10 класс
Модульная работа
Контрольная работа «Элементы теории делимости»

Вариант 1

1. Доказать, что если $a : b$, $c : b$, то $ac : b$.
2. Доказать признак делимости на 25.
3. Известно, что a делится на 7, b кратно 5. Верно ли, что число $(5a+14b)$ кратно 35? Доказать.
4. Доказать, что для любого натурального n число $7^{n+1} + 8^{2n+1} : 57$.
5. Известно, что число $\overline{abc} : 37$. Доказать, что тогда $(\overline{bca} + \overline{cab}) : 37$.
4. Найдите все натуральные числа, имеющие ровно шесть делителей, сумма которых равна

3500.

11 класс

Демонстрационный вариант контрольной работы по теории чисел
по теме: «Прикладные задачи теории чисел»

1. Докажите, что дробь $\frac{6n+7}{10n+12}$ несократима ни при каких натуральных n .
2. Произведение натурального числа и числа, записанного теми же цифрами, но в обратном порядке, равно 2430. Чему может быть равно исходное число?
3. Найдите остаток от деления $22^{2024} + 55^{2025}$ на 7.
4. В натуральном числе поменяли местами две соседние цифры и из полученного числа вычли исходное. Докажите, что полученная разность всегда делится на 9.
5. Найдите все пары натуральных чисел, сумма которых равна 667, а частное от деления их НОК на их НОД равно 120.
6. Найдите все натуральные числа, которые делятся на 42 и имеют ровно 42 натуральных делителя.
7. Решите в натуральных числах уравнение: $2y^2 - xy = x^2 + 2$
8. Решите в целых числах уравнение: $x^2 = 3y + 23$
9. Три числа, сумма которых равна 12, образуют арифметическую прогрессию. Если второе число оставить без изменения, а первое и третье увеличить на 1, то получится геометрическая прогрессия. Найдите эти числа.
10. Все члены последовательности являются натуральными числами. Каждый член этой последовательности начиная со второго либо в 11 раз больше, либо в 11 раз меньше предыдущего. Сумма всех членов последовательности равна 2231. а) Может ли последовательность состоять из 2 членов? б) Может ли последовательность состоять из 3 членов? в) Какое наибольшее количество членов может быть в последовательности?

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 45%	46 – 69%	70 – 86%	87 – 100%

Зачет (на усмотрение учителя)

БИЛЕТ 1

1. Простые и составные числа. Теорема Евклида о бесконечности множества простых чисел.
2. Число a не делится ни на 2, ни на 3. Найдите остаток от деления числа a на 6.
3. Найти все пары значений (x, y) , таких, что число $\overline{345x9y} : 36$.
4. Доказать, что при любом нечетном натуральном n число $5^n + 11^n + 2$ кратно 6.
5. Решить в целых числах уравнение $x^2 - 4y^2 = 17$.

БИЛЕТ 2

1. Основная теорема арифметики (о разложении числа на простые множители). Примеры. Количество различных делителей натурального числа.
2. Доказать, что при любом четном натуральном n число $5^n - 3^n$ делится на 16.
3. Не выполняя действий с числами, найти остаток от деления числа $15478 \cdot 54018 \cdot 718456 + 112^{13}$ на 3.
4. Найти наименьшее натуральное число, у которого восемь различных натуральных делителей.
5. Решить в натуральных числах уравнение $HOK(y; 3x) = 15$.

Оценка выполнения работы

Отметка за работу ставится в соответствие со следующей шкалой:

Отметка	«2»	«3»	«4»	«5»
Процент выполнения работы	0 – 35%	36 – 69%	70 – 84%	85 – 100%
Количество баллов	0 - 1	2	3	4 - 5