|  |  |
| --- | --- |
|  | Приложение 699 к приказу Министра образования и науки Республики Казахстан от 3 апреля 2013 года № 115 |

**Типовая учебная программа по учебному предмету "Алгебра" для обучающихся с задержкой психического развития 7-10 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию**

      Сноска. Приказ дополнен приложением 699 в соответствии с приказом Министра образования и науки РК от 01.04.2022 № 123 (вводится в действие после дня его первого официального опубликования).

**Глава 1. Общие положения**

      1. Типовая учебная программа по учебному предмету "Алгебра" для обучающихся с задержкой психического развития 7-10 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию (далее – Программа) разработана в соответствии с подпунктом 6) статьи 5 Закона Республики Казахстан "Об образовании".

      2. Цель Программы – овладение максимально доступным объемом базисных знаний, необходимых для решения учебных и практических задач, формирование умений и навыков, востребованных в повседневной жизни и будущей профессии; стимуляция поступательного интеллектуального развития обучающихся.

      3. Задачи Программы:

      1) расширить представления о числе и роли вычислений в человеческой практике; формировать практические навыки выполнения устных, письменных, инструментальных вычислений, развивать вычислительную культуру;

      2) формировать навыки владения символическим языком алгебры, выработать формально-оперативные алгебраические умения, применять их к решению математических и нематематических задач;

      3) формировать алгоритмическую и графическую навыки;

      4) развивать речь, умения логически обосновывать суждения, приводить примеры и контрпримеры, проводить несложные систематизации;

      5) развивать коммуникативные навыки, в том числе способность передавать информацию точно и грамотно, использовать информацию из различных источников;

      6) формировать элементарные навыки применения математических знаний для решения задач по физике, химии, биологии, в будущей профессии.

      4. Коррекционно-развивающие задачи:

      1) развивать общие интеллектуальные умения: приемы анализа, сравнения, обобщения, навыки группировки и классификации;

      2) развивать абстрактное и логическое мышление, способность к доказательным, аргументированным рассуждениям;

      3) формировать учебные навыки: умение ориентироваться в задании, планировать деятельность, использовать рациональные приемы учебной работы, осуществлять самоконтроль и самооценку;

      4) развивать математическую речь, обогащать словарь специальными терминами и выражениями; учить последовательно, точно выражать мысли;

      5) формировать навыки работы со справочными и учебными текстами;

      6) формировать познавательную активность, целенаправленность, самостоятельность, ответственность, трудолюбие, критичность мышления;

      7) восполнять индивидуальные пробелы в знаниях, умениях, навыках.

**Глава 2. Педагогические подходы к организации учебного процесса**

      5. Эффективными при обучения алгебре являются следующие педагогические подходы:

      1) индивидуальный подход, предполагающий работу с обучающимся в зоне его ближайшего развития, определяемой учителем по таким показателям, как уровень базовых знаний для данной темы, владение интеллектуальными операциями, работоспособность, потребность в принятии помощи;

      2) деятельностный подход, позволяющий достичь высокой степени осознанности через комплексное задействование внешних практических и внутренних мыслительных процессов;

      3) мотивационно-игровой подход в качестве средства побуждения и стимулирования обучающихся к учебной деятельности;

      4) коммуникативный подход: формирование полноценной речевой деятельности как основного средства получения знаний и навыков, их практического применения;

      5) использование организационно-педагогических технологий, сочетающих индивидуальную и дифференцированную работу с обучающимися с целью устранения причин, вызывающих трудности в обучении, оказания индивидуальной, своевременной помощи.

      6. Методическое обеспечение уроков алгебры предполагает использование следующих приемов:

      1) на начальном этапе освоения предмета алгебраические понятия вводятся на основе и в тесной связи с арифметическим материалом, используются аналогии между числовыми и буквенными выражениями, алгебраические приемы формируются с помощью обобщения известных обучающимся арифметических приемов;

      2) применяется алгоритмизация как эффективный прием нормализации учебной деятельности обучающихся, позволяющий учиться рассуждать, переносить общие суждения на частные, ускорять осознание изучаемого материала, увеличивать количество тренировочных упражнений, больше времени уделять самостоятельной работе, осуществлять самоконтроль;

      3) введение новых абстрактных понятий предваряется активизацией языкового, чувственного, логического опыта обучаемых, необходимого для адекватного восприятия высказываний учителя;

      4) во время объяснения не допускается пассивность обучающихся, всячески стимулируется мышление и память через организацию внешних по форме действий;

      5) новый материал сообщается с большой детализацией, используется подробная, поэтапная запись хода рассуждений, преобразований, построений, фиксируются основные этапы;

      6) педагог управляет восприятием и направленностью внимания обучающихся через соединение внутренних мыслительных и внешних практических действий, осуществляет объективный контроль за ходом усвоения действий, своевременно оказывает помощь в осмыслении учебного материала;

      7) педагог способствует предупреждению утомляемости, компенсирует недостаток гибкости мыслительных процессов, постоянно используя в учебном процессе наглядные пособия, шаблоны, трафареты;

      8) поощряется работа обучающихся со схемами, предписаниями, таблицами, памятками;

      9) не допускается "свертывания записей" при усвоении обучающимися новых способов преобразований;

      10) учитывается преобладание механической памяти над смысловой и избегается длительное выполнение однотипных заданий.

      7. Технические и дидактические средства для преподавания: компьютер, интерактивная доска, микрокалькуляторы, электронные учебники и пособия, а также специализированная мебель: доска меловая, передвижная, доска магнитная, доска координатная.

      8. Задания для формативного и суммативного оценивания составляются учителем с учетом возможностей обучающихся. Допускается:

      1) упрощение формулировок по грамматическому и семантическому оформлению;

      2) деление многозвеньевой инструкции на короткие смысловые единицы, задающие пошаговость выполнения задания;

      3) при необходимости предоставление дифференцированной помощи: стимулирующей (одобрение, эмоциональная поддержка), организующей (привлечение внимания, концентрирование на выполнении работы, напоминание о необходимости самопроверки), направляющей (повторение и разъяснение инструкции к заданию);

      4) увеличение времени на выполнение заданий.

**Глава 3. Организация содержания учебного предмета "Алгебра"**

      9. Объем учебной нагрузки по учебному предмету "Алгебра" составляет:

      1) в 7 классе – 3 часа в неделю, 102 часа в учебном году;

      2) в 8 классе – 3 часа в неделю, 102 часа в учебном году;

      3) в 9 классе – 3 часа в неделю, 102 часа в учебном году;

      4) в 10 классе – 3 часа в неделю, 102 часа в учебном году.

      10. Содержание Программы распределено по разделам обучения. Разделы далее разбиты на подразделы, которые содержат в себе цели обучения в виде ожидаемых результатов по классам.

      11. Содержание Программы включает 4 раздела:

      1) раздел "Числа";

      2) раздел "Алгебра";

      3) раздел "Статистика и теория вероятностей";

      4) раздел "Математическое моделирование и анализ".

      12. Раздел "Числа" включает следующие подразделы:

      1) понятие о числах и величинах;

      2) операции над числами.

      13. Раздел "Алгебра" включает следующие подразделы:

      1) алгебраические выражения и их преобразования;

      2) уравнения и неравенства, их системы и совокупности;

      3) последовательности и их суммирование;

      4) тригонометрия.

      14. Раздел "Статистика и теория вероятностей" включает следующие подразделы:

      1) теория множеств и элементы логики;

      2) основы комбинаторики;

      3) основы теории вероятностей;

      4) статистика и анализ данных.

      15. Раздел "Математическое моделирование и анализ" включает следующие подразделы:

      1) начала математического анализа;

      2) решение задач с помощью математического моделирования;

      3) математический язык и математическая модель.

      16. Базовое содержание учебного предмета "Алгебра" для 7 класса:

      1) повторение курса математики 5-6 классов;

      2) "Степень с целым показателем". Степень с натуральным показателем и ее свойства. Степень с целым показателем и ее свойства. Преобразование выражений, содержащих степени. Стандартный вид числа. Решение практических задач, содержащих большие и малые величины. Числовые последовательности, содержащие степени;

      3) "Многочлены". Одночлены и действия над ними. Многочлены и действия над ними. Степень одночлена и многочлена. Стандартный вид одночлена и многочлена. Разложение многочлена на множители. Тождественные преобразования выражений;

      4) "Зависимости между величинами". Способы задания зависимостей между величинами: аналитический (с помощью формулы), табличный, графический. Исследование зависимостей между величинами с использованием графиков реальных процессов. Прямая пропорциональность и ее график;

      5) "Линейные уравнения с двумя переменными и их системы". Линейное уравнение с двумя переменными и его график. Системы двух линейных уравнений с двумя переменными. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными способом сложения и способом подстановки. Решение задач с помощью составления систем уравнений;

      6) "Функция. График функции". Понятие функции. График функции. Линейная функция и ее график. Взаимное расположение графиков линейных функций. Решение систем линейных уравнений с двумя переменными графическим способом. Функции вида у=ах2, у=ах3 и (k≠0), их графики и свойства;

      7) "Элементы статистики". Понятия генеральной совокупности, случайной выборки, вариационного ряда, варианты. Абсолютная частота и относительная частота. Таблица частот. Полигон частот;

      8) повторение курса алгебры 7 класса.

      17. Базовое содержание учебного предмета "Алгебра" для 8 класса:

      1) повторение курса алгебры 7 класса;

      2) "Формулы сокращенного умножения". Формула разности квадратов двух выражений. Формула квадрата суммы двух выражений. Формула квадрата разности двух выражений. Формула куба суммы двух выражений. Формула куба разности двух выражений. Формула разности кубов двух выражений. Формула суммы кубов двух выражений. Тождественные преобразования выражений. Решение текстовых задач с помощью составления уравнений и неравенств;

      3) "Алгебраические дроби". Алгебраическая дробь и ее основное свойство. Действия над алгебраическими дробями. Сложение, вычитание, произведение, деление, возведение в степень алгебраических дробей. Тождественные преобразования алгебраических выражений;

      4) "Квадратный корень и иррациональные выражения". Иррациональные числа. Действительные числа. Квадратный корень. Приближенное значение квадратного корня. Арифметический квадратный корень. Свойства арифметического квадратного корня. Вынесение множителя из-под знака корня. Внесение множителя под знак корня. Освобождение от иррациональности знаменателя дроби. Преобразование выражений, содержащих квадратные корни. Сравнение действительных чисел. Функция , ее свойства и график;

      5) "Квадратные уравнения". Квадратное уравнение. Неполное квадратное уравнение. Приведенное квадратное уравнение. Формулы корней квадратного уравнения. Дискриминант. Теорема Виета. Теорема, обратная теореме Виета;

      6) "Элементы статистики". Частота. Таблица частот. Интервальная таблица. Гистограмма. Накопленная частота. Среднее значение. Дисперсия. Стандартное отклонение;

      7) повторение курса алгебры 8 класса.

      18. Базовое содержание учебного предмета "Алгебра" для 9 класса:

      1) повторение курса алгебры 8 класса;

      2) "Квадратные уравнения". Квадратный трехчлен. Корень квадратного трехчлена. Разложение квадратного трехчлена на множители. Уравнения, приводимые к виду квадратного уравнения. Биквадратное уравнение. Метод введения новой переменной. Целые рациональные уравнения. Дробно-рациональные уравнения. Рациональные уравнения. Решение текстовых задач с помощью квадратных уравнений. Решение текстовых задач с помощью дробно-рациональных уравнений;

      3) "Квадратичная функция". Квадратичная функция. Функции вида , их свойства и графики. Квадратичная функция вида , ее свойства и график;

      4) "Неравенства". Квадратное неравенство. Решение квадратных неравенств с помощью графика квадратичной функции. Рациональное неравенство. Метод интервалов. Система нелинейных неравенств с одной переменной. Система квадратных неравенств;

      5) "Уравнения, неравенства с двумя переменными и их системы". Нелинейные уравнения с двумя переменными. Система нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Решение текстовых задач с помощью систем нелинейных уравнений с двумя переменными. Неравенства с двумя переменными. Системы нелинейных неравенств с двумя переменными;

      6) "Элементы комбинаторики". Основные понятия и правила комбинаторики (правила суммы и произведения). Факториал числа. Понятия: "перестановка", "размещение" и "сочетание" без повторений. Основные формулы комбинаторики. Решение задач с использованием формул комбинаторики.

      7) повторение курса алгебры 9 класса.

      19. Базовое содержание учебного предмета "Алгебра" для 10 класса:

      1) повторение курса алгебры 9 класса;

      2) "Последовательности". Числовая последовательность, способы ее задания и свойства. Арифметическая прогрессия. Формула n-го члена арифметической прогрессии. Формула для вычисления значения суммы первых n членов арифметической прогрессии. Геометрическая прогрессия. Формула n-го члена геометрической прогрессии. Формула для вычисления значения суммы первых n членов геометрической прогрессии. Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия. Сумма членов бесконечно убывающей геометрической прогрессии;

      3) "Тригонометрия". Градусная и радианная меры углов и дуг. Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов. Тригонометрические функции и их свойства. Основные тригонометрические тождества. Формулы приведения. Формулы синуса, косинуса, тангенса и котангенса суммы и разности двух углов. Формулы тригонометрических функций двойного и половинного углов. Преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение. Преобразования произведения тригонометрических функций в сумму или разность. Тождественные преобразования тригонометрических выражений;

      4) "Элементы теории вероятностей". Событие, случайное событие, достоверное событие, невозможное событие. Элементарное событие. Благоприятствующие исходы. Равновозможные и противоположные события. Определение классической вероятности. Статистическая вероятность. Геометрическая вероятность;

      5) повторение курса алгебры 7-10 классов.

**Глава 4. Система целей обучения**

      20. Цели обучения в программе представлены кодировкой. В коде первое число обозначает класс, второе и третье числа – раздел и подраздел программы, четвертое число показывает нумерацию учебной цели. Например, в кодировке 7.2.1.4 "7" – класс, "2.1" – подраздел, "4" – нумерация учебной цели.

      21. Система целей обучения по ожидаемым результатам:

      1) раздел "Числа":

      таблица 1

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделы | Цели обучения | | | |
| 7 класс | 8 класс | 9 класс | 10 класс |
| 1.1 Понятие о числах и величинах | 7.1.1.1 называть разрядные единицы;  7.1.1.2 записывать числа в стандартном виде | 8.1.1.1 различать иррациональные и действительные числа;  8.1.1.2 знать определения квадратного корня и арифметического квадратного корня;  8.1.1.3 использовать таблицу квадратов чисел для нахождения квадратных корней |  | 10.1.1.1 усвоить понятие радианной меры угла;  10.1.1.2 отмечать числа на единичной окружности |
| 1.2 Операции над числами | 7.1.2.1 знать определение степени с натуральным показателем и ее свойства;  7.1.2.2 определять, какой цифрой оканчивается значение степени числа;  7.1.2.3 знать определение степени с нулевым и целым отрицательным показателем и ее свойства;  7.1.2.4 находить числовое значение степени с целым показателем и представлять заданные числа в виде степени;  7.1.2.5 применять свойства степеней для упрощения алгебраических выражений;  7.1.2.6 находить допустимые значения переменных в основании степени с нулевым показателем;  7.1.2.7 выполнять арифметические действия над числами, записанными в стандартном виде;  7.1.2.8 находить значащую часть и порядок числа, записанного в стандартном виде;  7.1.2.9 сравнивать числа, записанные в стандартном виде;  7.1.2.10 переводить величины из одних  единиц измерения в другие и записывать результаты в стандартном виде;  7.1.2.11 находить приближенные значения величин и записывать их в стандартном виде;  7.1.2.12 различать абсолютную и относительную погрешности приближенных значений величин и осознавать практическую значимость;  7.1.2.13  вычислять абсолютную и относительную погрешности;  7.1.2.14 выполнять приближенные вычисления с использованием калькулятора;  7.1.2.15 применять свойства степени с натуральным показателем | 8.1.2.1 использовать формулы сокращенного умножения для рационального счета;  8.1.2.2 применять свойства арифметического квадратного корня;  8.1.2.3 оценивать значение квадратного корня, используя таблицу квадратов натуральных чисел;  8.1.2.4 выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня;  8.1.2.5 освобождать от иррациональности знаменатель дроби в простейших случаях;  8.1.2.6 выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;  8.1.2.7 сравнивать действительные числа |  | 10.1.2.1 переводить градусы в радианы и радианы в градусы |

      2) раздел "Алгебра":

      таблица 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделы | Цели обучения | | | | |
| 7 класс | | 8 класс | 9 класс | 10 класс |
| 2.1  Алгебраические выражения и преобразования | | 7.2.1.1 применять свойства степени с целым показателем при нахождении значений числовых выражений;  7.2.1.2 знать определение одночлена, находить его коэффициент и степень;  7.2.1.3 записывать одночлен в стандартном виде;  7.2.1.4 выполнять умножение одночленов и представлять одночлен в виде произведения множителей;  7.2.1.5 давать определение многочлена и находить его степень;  7.2.1.6 приводить многочлен к стандартному виду;  7.2.1.7 выполнять сложение и вычитание многочленов;  7.2.1.8 выполнять умножение многочлена на одночлен;  7.2.1.9 выполнять умножение многочлена на многочлен;  7.2.1.10 раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки;  7.2.1.11 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью действий над многочленами, разложения многочлена на множители | 8.2.1.1 уметь дать словесную формулировку записанному алгебраическому выражению и записать алгебраическое выражение по его словесной формулировке;  8.2.1.2 применять формулы сокращенного умножения  8.2.1.3 применять формулы сокращенного умножения    8.2.1.4 раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки;  8.2.1.5 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью действий над многочленами, разложения многочлена на множители;  8.2.1.6 раскладывать алгебраические выражения на множители с помощью формул сокращенного умножения;  8.2.1.7 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью формул сокращенного умножения;  8.2.1.8 распознавать алгебраические дроби;  8.2.1.9 находить область допустимых значений переменных в алгебраической дроби;  8.2.1.10 применять основное свойство алгебраической дроби ;  8.2.1.11 выполнять сложение и вычитание алгебраических дробей;  8.2.1.12 выполнять умножение и деление, возведение в степень алгебраических дробей;  8.2.1.13 выполнять преобразования алгебраических выражений | 9.2.1.1 усвоить понятие корня квадратного трехчлена;  9.2.1.2 раскладывать квадратный трехчлен на множители |  |
| 2.2 Уравнения и неравенства, их системы и совокупности | | 7.2.2.1 знать определение линейного уравнения с двумя переменными и его свойства;  7.2.2.2 иметь представление о системах линейных уравнений с двумя переменными;  7.2.2.3. усвоить, что решением системы линейных уравнений с двумя переменными является упорядоченная пара чисел;  7.2.2.4 решать системы уравнений способом подстановки и способом сложения | 8.2.2.1 знать определение квадратного уравнения;  8.2.2.2 различать виды квадратных уравнений и определять способы их решения;  8.2.2.3 определять коэффициенты квадратного уравнения, приводить квадратное уравнение к виду ах2+bx+c=0;  8.2.2.4 находить дискриминант квадратного уравнения, анализировать количество корней;  8.2.2.5 находить корни квадратного уравнения;  8.2.2.6 знать теорему Виета, различать теорему Виета и обратную к ней;  8.2.2.7 применять обратную теорему для проверки найденных корней квадратного уравнения;  8.2.2.8 применять обратную теорему Виета для подбора корней приведенного квадратного уравнения;  8.2.2.9 применять обратную теорему Виета для составления квадратного уравнения по указанным корням;  8.2.2.10 применять обратную теорему Виета для нахождения второго корня, если известен один из корней | 9.2.2.1 находить область допустимых значений дробно-рационального уравнения;  9.2.2.2 находить общий знаменатель и дополнительные множители дробно-рационального уравнения;  9.2.2.3 решать дробно-рациональные уравнения;  9.2.2.4 решать биквадратные уравнения заменой переменной;  9.2.2.5 решать несложные уравнения с очевидной заменой переменной, приводимые к квадратным уравнениям;  9.2.2.6 понимать отличие решения уравнения от решения соответствующего неравенства; уметь показывать на числовой прямой;  9.2.2.7 определять корни и промежутки знакопостоянства по графику квадратичной функции;  9.2.2.8 решать квадратные неравенства;  9.2.2.9 решать рациональные неравенства методом интервалов;  9.2.2.10 решать системы из двух неравенств, одно из которых линейное, а второе – квадратное;  9.2.2.11 решать системы и совокупности двух квадратных неравенств;  9.2.2.12 различать линейные и нелинейные уравнения с двумя переменными;  9.2.2.13 решать системы нелинейных уравнений с двумя переменными;  9.2.2.14 находить область определения функций, содержащих квадратные корни  9.2.2.15 решать неравенства с двумя переменными;  9.2.2.16 решать системы нелинейных неравенств с двумя переменными |  |
| 2.3 Последовательности и суммирование | | 7.2.3.1 определять закономерности и находить недостающие члены последовательности, содержащей степени |  |  | 10.2.3.1 иметь представление о числовой последовательности;  10.2.3.2 находить n-й член последовательности, например:  10.2.3.3 распознавать арифметическую прогрессию среди числовых последовательностей;  10.2.3.4 применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии;  10.2.3.5 решать задачи, связанные с арифметической прогрессией;  10.2.3.6 распознавать геометрическую прогрессию среди числовых последовательностей;  10.2.3.7 применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство геометрической прогрессии;  10.2.3.8 решать задачи, связанные с геометрической и/или арифметической прогрессиями;  10.2.3.9 иметь представление о бесконечно убывающей прогрессии;  10.2.3.10 применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии для перевода десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь;  10.2.3.11 применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии к решению задач |
| 2.4  Тригонометрия | |  |  |  | 10.2.4.1 давать определения тригонометрических функций;  10.2.4.2 понимать взаимосвязь координат точек единичной окружности с тригонометрическими функциями;  10.2.4.3 применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла;  10.2.4.4 применять формулы приведения;  10.2.4.5 находить с помощью единичной окружности область определения и множество значений тригонометрических функций;  10.2.4.6 объяснять с помощью единичной окружности четность (нечетность), периодичность, монотонность и промежутки знакопостоянства тригонометрических функций;  10.2.4.7 применять формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму или разность;  10.2.4.8 выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений |

      3) раздел "Статистика и теория вероятностей":

      таблица 3

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделы | Цели обучения | | | |
| 7 класс | 8 класс | 9 класс | 10 класс |
| 3.1 Основы комбинаторики |  |  | 9.3.1.1 знать правила комбинаторики (правила суммы и произведения);  9.3.1.2 знать определение факториала числа;  9.3.1.3 знать определения перестановки, размещения, сочетания без повторений;  9.3.1.4 знать формулы комбинаторики для вычисления чисел перестановок, размещений, сочетания без повторений;  9.3.1.5 решать простейшие задачи, применяя формулы комбинаторики для вычисления числа перестановок, размещений, сочетания без повторений |  |
| 3.2  Основы теории вероятностей |  |  |  | 10.3.2.1 различать понятия: событие, случайное событие, достоверное событие, невозможное событие, благоприятствующие исходы, равновозможные и противоположные события;  10.3.2.2 различать элементарное событие от неэлементарного;  10.3.2.3 знать классическое определение вероятности и применять его для решения простейших задач |
| 3.3  Статистика и анализ данных | 7.3.3.1 усвоить понятия генеральной совокупности, случайной выборки, вариационного ряда, варианты;  7.3.3.2 вычислять абсолютную и относительную частоты варианты;  7.3.3.3 собирать статистические данные и представлять их в табличном виде;  7.3.3.4 представлять выборку в виде частотной таблицы;  7.3.3.5 проверять данные таблицы на непротиворечивость;  7.3.3.6 представлять результаты выборки в виде полигона частот;  7.3.3.7 анализировать статистическую информацию, представленную в виде таблицы или полигона частот | 8.3.3.1 представлять результаты выборки в виде интервальной таблицы частот;  8.3.3.2 представлять данные интервальной таблицы частот в виде гистограммы частот;  8.3.3.3 знать определение накопленной частоты;  8.3.3.4 анализировать информацию по статистической таблице, полигону частот, гистограмме;  8.3.3.5 называть определения и формулы для вычисления дисперсии и стандартного отклонения |  |  |

      4) раздел "Математическое моделирование и анализ":

      таблица 4

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Подразделы | Цели обучения | | | |
| 7 класс | 8 класс | 9 класс | 10 класс |
| 4.1 Начала математического анализа | 7.4.1.1 усвоить понятия функции и графика функции;  7.4.1.2 знать способы задания функции;  7.4.1.3 находить область определения и множество значений функции;  7.4.1.4 знать определение функции , строить ее график и устанавливать его расположение в зависимости от k;  7.4.1.5 знать определение линейной функции , строить ее график и устанавливать его расположение в зависимости от значений k и b;  7.4.1.6 находить точки пересечения графика линейной функции с осями координат (без построения графика);  7.4.1.7 определять знаки k и b линейной функции заданной графиком;  7.4.1.8 обосновывать взаимное расположение графиков линейных функций в зависимости от значений их коэффициентов;  7.4.1.9 задавать формулой линейную функцию, график которой параллелен графику данной функции или пересекает его;  7.4.1.10 строить график функции у=ах2 (а≠0) и знать ее свойства;  7.4.1.11 строить график функции у=ах3 (а≠0) и знать ее свойства;  7.4.1.12 строить график функции и знать ее свойства | 8.4.1.1 знать свойства функции и строить ее график;  8.4.1.2 находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции | 9.4.1.1 строить графики квадратичных функций вида  y=a(x-m)2, y=ax2+n, y=a(x-m)2+n, a≠0;  9.4.1.2 знать свойства и строить график квадратичной функции вида y = ax2 + bx + c, a    0 ;  9.4.1.3 по графику определять корни и промежутки знакопостоянства квадратичной функции;  9.4.1.4 находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции |  |
| 4.2 Решение задач с помощью математического моделирования | 7.4.2.1 решать задачи, в которых величины выражены очень большими или очень малыми числами;  7.4.2.2 оценивать, как изменяются площадь квадрата и объем куба при изменении их линейных размеров;  7.4.2.3  решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств;  7.4.2.4 решать текстовые задачи с помощью составления систем линейных уравнений;  7.4.2.5 решать системы линейных уравнений графическим способом | 8.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью квадратных уравнений; | 9.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью квадратных уравнений;  9.4.2.2 решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений;  9.4.2.3 решать текстовые задачи с помощью систем уравнений; | 10.4.2.1 решать несложные текстовые задачи, связанные с геометрической и арифметической прогрессиями |
| 4.3 Математический язык и математическая модель | 7.4.3.1 решать задачи на зависимость между величинами;  7.4.3.2 знать способы задания зависимостей между величинами;  7.4.3.3 записывать формулу зависимости по ее описанию;  7.4.3.4 составлять таблицу для зависимостей, заданных формулой или графиком;  7.4.3.5 строить графики зависимостей, заданных формулой и таблицей;  7.4.3.6 находить и описывать зависимости между величинами, используя графики реальных процессов;  7.4.3.7 распознавать прямо пропорциональные зависимости и приводить примеры;  7.4.3.8. интерпретировать графики реальных зависимостей между прямо пропорциональными величинами;  7.4.3.9 записывать формулу прямой пропорциональности по описанию;  7.4.3.10 строить график прямой пропорциональности  7.4.3.11 составлять математическую модель по условию задачи | 8.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи | 9.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи | 10.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи |

      22. Настоящая Программа реализуется на основе Долгосрочного плана к Типовой учебной программе по учебному предмету "Алгебра" для обучающихся с задержкой психического развития 7-10 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию согласно приложению к настоящей Программе. В долгосрочном плане обозначен объем учебных целей реализуемых в каждом разделе.

      23. Распределение часов на изучение раздела и тем предоставляется на усмотрение учителя.

|  |  |
| --- | --- |
|  | Приложение к Типовой учебной программе по учебному предмету "Алгебра" для 7-10 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию |

**Долгосрочный план по реализации типовой учебной программы по учебному предмету "Алгебра" для обучающихся с задержкой психического развития 7-10 классов уровня основного среднего образования по обновленному содержанию**

      1) 7 класс:

      таблица 1

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел долгосрочного плана | Содержание раздела долгосрочного плана | Цели обучения |
| 1 четверть | | |
| Повторение курса математики 5-6 классов | | |
| Степень с целым показателем | Степень с натуральным показателем и ее свойства | 7.1.2.1 знать определение степени с натуральным показателем и ее свойства;  7.1.2.2 определять, какой цифрой оканчивается значение степени числа;  7.1.2.15 применять свойства степени с натуральным показателем;  7.4.2.2 объяснять, как изменяются площадь квадрата и объем куба при изменении их линейных размеров;  7.4.3.11 составлять математическую модель по условию задачи |
| Степень с целым показателем и ее свойства | 7.1.2.3 знать определение степени с нулевым и целым отрицательным показателем и ее свойства;  7.1.2.4 находить числовое значение степени с целым показателем и представлять заданные числа в виде степени;  7.1.2.6 находить допустимые значения переменных в основании степени с нулевым показателем;  7.2.1.1 применять свойства степени с целым показателем при нахождении значений числовых выражений |
| Преобразование выражений, содержащих степени | 7.1.2.5 применять свойства степеней для упрощения алгебраических выражений;  7.2.3.1 определять закономерности и находить недостающие члены последовательности, содержащей степени |
| Стандартный вид числа | 7.1.1.1 называть разрядные единицы;  7.1.1.2 записывать числа в стандартном виде;  7.1.2.7 выполнять арифметические действия над числами, записанными в стандартном виде;  7.1.2.8 находить значащую часть и порядок числа, записанного в стандартном виде;  7.1.2.9 сравнивать числа, записанные в стандартном виде;  7.1.2.10 переводить величины из одних  единиц измерения в другие и записывать результаты в стандартном виде;  7.1.2.11 находить приближенные значения величин и записывать их в стандартном виде;  7.1.2.12 различать абсолютную и относительную погрешности приближенных значений величин и осознавать практическую значимость;  7.1.2.13вычислять абсолютную и относительную погрешности;  7.1.2.14 выполнять приближенные вычисления с использованием калькулятора |
| Решение текстовых задач | 7.4.2.1 решать задачи, в которых величины выражены очень большими или очень малыми числами |
| 2 четверть | | |
| Многочлены | Одночлены и действия над ними. Степень и стандартный вид одночлена | 7.2.1.2 знать определение одночлена, находить его коэффициент и степень;  7.2.1.3 записывать одночлен в стандартном виде;  7.2.1.4 выполнять умножение одночленов и представлять одночлен в виде произведения множителей |
| Многочлены. Степень и стандартный вид многочлена | 7.2.1.5 знать определение многочлена и находить его степень;  7.2.1.6 приводить многочлен к стандартному виду |
| Действия над многочленами | 7.2.1.7 выполнять сложение и вычитание многочленов;  7.2.1.8 выполнять умножение многочлена на одночлен;  7.2.1.9 выполнять умножение многочлена на многочлен |
| Разложение многочлена на множители | 7.2.1.10 раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки |
| Тождественные преобразования выражений | 7.2.1.11 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью действий над многочленами, разложения многочлена на множители |
| Решение текстовых задач | 7.4.2.3 решать текстовые задачи с помощью составления уравнений и неравенств;  7.4.3.11 составлять математическую модель по условию задачи |
| 3 четверть | | |
| Элементы статистики | Вариационные ряды | 7.3.3.1 усвоить понятия генеральной совокупности, случайной выборки, вариационного ряда, варианты |
| Абсолютная частота и относительная частота. Таблица частот | 7.3.3.2 вычислять абсолютную и относительную частоты варианты;  7.3.3.3 собирать статистические данные и представлять их в табличном виде;  7.3.3.4 представлять выборку в виде частотной таблицы;  7.3.3.5 проверять данные таблицы на непротиворечивость |
| Полигон частот | 7.3.3.6 представлять результаты выборки в виде полигона частот;  7.3.3.7 анализировать статистическую информацию, представленную в виде таблицы или полигона частот |
| Зависимости между величинами | Способы задания зависимостей между величинами: аналитический (с помощью формулы), табличный, графический | 7.4.3.1 решать задачи на зависимость между величинами;  7.4.3.2 знать способы задания зависимостей между величинами;  7.4.3.3 записывать формулу зависимости по ее описанию;  7.4.3.4 составлять таблицу для зависимостей, заданных формулой или графиком;  7.4.3.5 строить графики зависимостей, заданных формулой и таблицей;  7.4.3.11 составлять математическую модель по условию задачи |
| Исследование зависимостей между величинами, используя графики реальных процессов | 7.4.3.6 находить и описывать зависимости между величинами, используя графики реальных процессов |
| Прямая пропорциональность и ее график | 7.4.3.7 распознавать прямо пропорциональные зависимости и приводить примеры;  7.4.3.8 интерпретировать графики реальных зависимостей между прямо пропорциональными величинами;  7.4.3.9 записывать формулу прямой пропорциональности по описанию;  7.4.3.10 строить график прямой пропорциональности |
| Линейные уравнения с двумя переменными и их системы | Линейное уравнение с двумя переменными | 7.2.2.1 знать определение линейного уравнения с двумя переменными и его свойства |
| Системы линейных уравнений с двумя переменными | 7.2.2.2 иметь представление о системах линейных уравнений с двумя переменными;  7.2.2.3 усвоить, что решением системы линейных уравнений с двумя переменными является упорядоченная пара чисел |
| Решение системы линейных уравнений с двумя переменными способом сложения и способом подстановки | 7.2.2.4 решать системы уравнений способом подстановки и способом сложения |
| Решение задач с помощью составления систем уравнений | 7.4.2.4 решать текстовые задачи с помощью составления систем линейных уравнений;  7.4.3.11 составлять математическую модель по условию задачи |
| 4 четверть | | |
| Функция. График функции. | Функция и график функции | 7.4.1.1 усвоить понятия функции и графика функции;  7.4.1.2 называть способы задания функции;  7.4.1.3 находить область определения и множество значений функции |
| Линейная функция и ее график | 7.4.1.4 знать определение функции , строить ее график и устанавливать его расположение в зависимости от k;  7.4.1.5 знать определение линейной функции , строить ее график и устанавливать его расположение в зависимости от значений k и b;  7.4.1.6 находить точки пересечения графика линейной функции с осями координат (без построения графика);  7.4.1.7 определять знаки k и b линейной функции заданной графиком |
| Взаимное расположение графиков линейных функций | 7.4.1.8 обосновывать взаимное расположение графиков линейных функций в зависимости от значений их коэффициентов;  7.4.1.9 задавать формулой линейную функцию, график которой параллелен графику данной функции или пересекает его |
| Решение системы линейных уравнений с двумя переменными графическим способом | 7.4.2.5 решать системы линейных уравнений графическим способом |
| Функции вида у=ах2, у=ах3 и (k≠0), их графики и свойства | 7.4.1.10 строить график функции у=ах2 (а≠0) и знать ее свойства;  7.4.1.11 строить график функции у=ах3 (а≠0) и знать ее свойства;  7.4.1.12 строить график функции и знать ее свойства |
| Повторение курса алгебры 7 класса | | |

      2) 8 класс:

      таблица 2

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел долгосрочного плана | Содержание раздела долгосрочного плана | Цели обучения |
| 1 четверть | | |
| Повторение курса алгебры 7 класса | | |
| Формулы сокращенного умножения | Формулы сокращенного умножения | 8.2.1.1 уметь дать словесную формулировку записанного алгебраического выражения и записать алгебраическое выражение по его словесной формулировке;  8.2.1.2 применять формулы сокращенного умножения  8.2.1.3 применять формулы сокращенного умножения |
| Преобразования выражений с помощью формул сокращенного умножения | 8.2.1.4 раскладывать алгебраические выражения на множители вынесением общего множителя за скобки и способом группировки;  8.2.1.5 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью действий над многочленами, разложения многочлена на множители;  8.2.1.6 раскладывать алгебраические выражения на множители с помощью формул сокращенного умножения;  8.2.1.7 выполнять тождественные преобразования алгебраических выражений с помощью формул сокращенного умножения;  8.1.2.1 использовать формулы сокращенного умножения для рационального счета |
| 2 четверть | | |
| Алгебраические дроби | Алгебраическая дробь и ее основное свойство | 8.2.1.8 распознавать алгебраические дроби;  8.2.1.9 находить область допустимых значений переменных в алгебраической дроби;  8.2.1.10 применять основное свойство алгебраической дроби |
| Действия над алгебраическими дробями | 8.2.1.11 выполнять сложение и вычитание алгебраических дробей;  8.2.1.12 выполнять умножение и деление, возведение в степень алгебраических дробей |
| 3 четверть | | |
| Алгебраические дроби | Тождественные преобразования алгебраических выражений | 8.2.1.13 выполнять преобразования алгебраических выражений |
| Квадратные корни и иррациональные выражения | Действительные числа | 8.1.1.1 иметь представление об иррациональных и действительных числах |
| Квадратный корень | 8.1.1.2 знать определения и различать понятия квадратного корня и арифметического квадратного корня;  8.1.2.2 применять свойства арифметического квадратного корня;  8.1.1.3.использовать таблицу квадратов чисел для нахождения квадратных корней;  8.1.2.3 оценивать значение квадратного корня, используя таблицу квадратов натуральных чисел |
| Преобразования выражений, содержащих квадратные корни | 8.1.2.4 выносить множитель из-под знака корня и вносить множитель под знак корня;  8.1.2.5 освобождать от иррациональности знаменатель дроби в простейших случаях;  8.1.2.6 выполнять преобразования выражений, содержащих квадратные корни;  8.1.2.7 сравнивать действительные числа |
| Функция , ее график и свойства | 8.4.1.1 знать свойства функции и строить ее график;  8.4.1.2 находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции |
| 4 четверть | | |
| Квадратные уравнения | Квадратное уравнение | 8.2.2.1 знать определение квадратного уравнения;  8.2.2.2 различать виды квадратных уравнений и определять способы их решения;  8.2.2.3 определять коэффициенты квадратного уравнения, приводить квадратное уравнение к виду ах2+bx+c=0; |
| Решение квадратных уравнений | 8.2.2.4 находить дискриминант квадратного уравнения, анализировать количество корней;  8.2.2.5 находить корни квадратного уравнения;  8.2.2.6 знать теорему Виета, различать теорему Виета и обратную к ней;  8.2.2.7 применять обратную теорему для проверки найденных корней квадратного уравнения;  8.2.2.8 применять обратную теорему Виета для подбора корней приведенного квадратного уравнения;  8.2.2.9 применять обратную теорему Виета для составления квадратного уравнения по указанным корням;  8.2.2.10 применять обратную теорему Виета для нахождения второго корня, если известен один из корней |
| Квадратные уравнения | Решение текстовых задач | 8.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью квадратных уравнений;  8.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи |
| Элементы статистики | Полигон частот, гистограмма частот | 8.3.3.1 представлять результаты выборки в виде интервальной таблицы частот;  8.3.3.2 представлять данные интервальной таблицы частот в виде гистограммы частот |
| Среднее значение. Дисперсия. Стандартное отклонение | 8.3.3.3 знать определение накопленной частоты;  8.3.3.4 анализировать информацию по статистической таблице, полигону частот, гистограмме;  8.3.3.5 знать определения и формулы для вычисления дисперсии и стандартного отклонения |
| Повторение курса алгебры 8 класса | | |

      3) 9 класс:

      таблица 3

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел долгосрочного плана | Содержание раздела долгосрочного плана | Цели обучения |
| 1 четверть | | |
| Повторение курса алгебры 8 класса | | |
| Квадратные уравнения | Квадратный трехчлен | 9.2.1.1 усвоить понятие корня квадратного трехчлена;  9.2.1.2 раскладывать квадратный трехчлен на множители |
| Решение уравнений | 9.2.2.1 находить область допустимых значений дробно-рационального уравнения;  9.2.2.2 находить общий знаменатель и дополнительные множители дробно-рационального уравнения;  9.2.2.3 решать дробно-рациональные уравнения;  9.2.2.4 решать биквадратные уравнения заменой переменной;  9.2.2.5 решать несложные уравнения с очевидной заменой переменной, приводимые к квадратным уравнениям |
| Решение текстовых задач | 9.4.2.2 решать текстовые задачи с помощью дробно-рациональных уравнений;  9.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи |
| 2 четверть | | |
| Квадратичная функция | Квадратичная функция и ее график | 9.4.1.1 строить графики квадратичных функций вида y=a(x-m)2, y=ax2+n, y=a(x-m)2+n, a≠0;  9.4.1.2 знать свойства и строить график квадратичной функции вида ;  9.4.1.3 по графику определять корни и промежутки знакопостоянства квадратичной функции;  9.4.1.4 находить значения функции по заданным значениям аргумента и находить значение аргумента по заданным значениям функции |
| 3 четверть | | |
| Неравенства | Квадратное неравенство | 9.2.2.6 понимать отличие решения уравнения от решения соответствующего неравенства; уметь показывать на числовой прямой;  9.2.2.7 определять корни и промежутки знакопостоянства по графику квадратичной функции;  9.2.2.8 решать квадратные неравенства |
| Рациональное неравенство | 9.2.2.9 решать рациональные неравенства методом интервалов |
| Решение систем неравенств | 9.2.2.10 решать системы из двух неравенств, одно из которых линейное, а второе – квадратное;  9.2.2.11 решать системы и совокупности двух квадратных неравенств;  9.2.2.14 находить область определения функций, содержащих квадратные корни |
| 4 четверть | | |
| Уравнения, неравенства с двумя переменными и их системы | Нелинейные уравнения с двумя переменными и их системы | 9.2.2.12 различать линейные и нелинейные уравнения с двумя переменными;  9.2.2.13 решать системы нелинейных уравнений с двумя переменными;  9.4.2.1 решать текстовые задачи с помощью систем уравнений;  9.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи |
| Неравенства с двумя переменными | 9.2.2.15 решать неравенства с двумя переменными |
| Системы нелинейных неравенств с двумя переменными | 9.2.2.16 решать системы нелинейных неравенств с двумя переменными |
| Элементы комбинаторики | Основные понятия и правила комбинаторики (правила суммы и произведения) | 9.3.1.1 знать правила комбинаторики (правила суммы и произведения);  9.3.1.2 знать определение факториала числа;  9.3.1.3 знать определения перестановки, размещения, сочетания без повторений;  9.3.1.4 знать формулы комбинаторики для вычисления чисел перестановок, размещений, сочетания без повторений |
| Решение задач с использованием формул комбинаторики | 9.3.1.5 решать задачи, применяя формулы комбинаторики для вычисления числа перестановок, размещений, сочетания без повторений |
| Повторение курса алгебры 9 класса | | |

      4) 10 класс:

      таблица 4

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| Раздел долгосрочного плана | Содержание раздела долгосрочного плана | Цели обучения |
| 1 четверть | | |
| Повторение курса алгебры 9 класса | | |
| Последовательности | Числовая последовательность, способы ее задания и свойства | 10.2.3.1 иметь представление о числовой последовательности;  10.2.3.2 находить n-й член последовательности, например: |
| Арифметическая прогрессия | 10.2.3.3 распознавать арифметическую прогрессию среди числовых последовательностей;  10.2.3.4 применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии;  10.2.3.5 решать задачи, связанные с арифметической прогрессией;  10.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи |
| 2 четверть | | |
| Последовательности | Геометрическая прогрессия | 10.2.3.6 распознавать геометрическую прогрессию среди числовых последовательностей;  10.2.3.7 применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство геометрической прогрессии;  10.2.3.8 решать задачи, связанные с геометрической и/или арифметической прогрессиями;  10.4.2.1 решать несложные текстовые задачи, связанные с геометрической и арифметической прогрессиями;  10.4.3.1 составлять математическую модель по условию задачи |
| Бесконечно убывающая геометрическая прогрессия | 10.2.3.9 иметь представление о бесконечно убывающей прогрессии;  10.2.3.10 применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии для перевода десятичной периодической дроби в обыкновенную дробь |
| Тригонометрия | Градусная и радианная меры угла и дуги | 10.1.1.1 усвоить понятие радианной меры угла;  10.1.2.1 переводить градусы в радианы и радианы в градусы;  10.1.1.2 отмечать числа на единичной окружности |
| Синус, косинус, тангенс и котангенс произвольного угла. Значения синуса, косинуса, тангенса и котангенса углов | 10.2.4.1 знать определения тригонометрических функций;  10.2.4.2 понимать взаимосвязь координат точек единичной окружности с тригонометрическими функциями |
| 3 четверть | | |
| Тригонометрия | Тригонометрические функции и их свойства | 10.2.4.5 находить с помощью единичной окружности область определения и множество значений тригонометрических функций;  10.2.4.6 объяснять с помощью единичной окружности четность (нечетность), периодичность, монотонность и промежутки знакопостоянства тригонометрических функций |
| Формулы тригонометрии | 10.2.4.3 применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла;  10.2.4.4 применять формулы приведения;  10.2.4.7 применять формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму или разность |
| Тождественные преобразования тригонометрических выражений | 10.2.4.8 выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений |
| Элементы теории вероятностей | Основы теории вероятностей | 10.3.2.1 различать понятия: событие, случайное событие, достоверное событие, невозможное событие, благоприятствующие исходы, равновозможные и противоположные события;  10.3.2.2 отличать элементарное событие от неэлементарного;  10.3.2.3 знать классическое определение вероятности и применять его для решения простейших задач |
| 4 четверть | | |
| Повторение курса алгебры 7-10 классов | Последовательности | 10.2.3.4 применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство арифметической прогрессии;  10.2.3.5 решать задачи, связанные с арифметической прогрессией;  10.2.3.7 применять формулы n-го члена, суммы n первых членов и характеристическое свойство геометрической прогрессии;  10.2.3.8 решать задачи, связанные с геометрической и/или арифметической прогрессиями;  10.2.3.11 применять формулу суммы бесконечно убывающей геометрической прогрессии к решению задач |
| Тригонометрия | 10.1.2.1 переводить градусы в радианы и радианы в градусы;  10.2.4.1 знать определения тригонометрических функций;  10.2.4.6 объяснять с помощью единичной окружности четность (нечетность), периодичность, монотонность и промежутки знакопостоянства тригонометрических функций;  10.2.4.3 применять тригонометрические формулы суммы и разности углов, формулы двойного и половинного угла;  10.2.4.4 применять формулы приведения;  10.2.4.7 применять формулы преобразования суммы и разности тригонометрических функций в произведение и произведение в сумму или разность;  10.2.4.8 выполнять тождественные преобразования тригонометрических выражений |