

2026, № 06 (июнь)

Раздел 5.8. Педагогика

ART 261170

DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11170

УДК 372.851

Уровневая дифференциация в изучении темы курса алгебры «Формулы сокращенного умножения» при блочно-модульной технологии обучения

Tiered differentiation in the study of the algebra course topic “Abridged multiplication formulas” using block-modular teaching technology

Автор статьи

Бакин Павел Сергеевич,
студент ФГБОУ ВО «Вятский государственный университет»; учитель математики МОАУ «Лицей № 21» города Кирова, г. Киров, Российская Федерация
Fomm9@yandex.ru
ORCID: 0009-0007-5062-4013

Author of the article

Pavel S. Bakin,
Student, Vyatka State University; Teacher of Mathematics, Lyceum No. 21 of the city of Kirov, Kirov, Russian Federation
Fomm9@yandex.ru
ORCID: 0009-0007-5062-4013

Конфликт интересов

Конфликт интересов не указан

Conflict of interest statement

Conflict of interest is not declared

Для цитирования

Бакин П. С. Уровневая дифференциация в изучении темы курса алгебры «Формулы сокращенного умножения» при блочно-модульной технологии обучения // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2026. – № 06. – С. 515–526. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261170.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11170

For citation

Pavel S. Bakin, Tiered differentiation in the study of the algebra course topic "Abridged multiplication formulas" using block-modular teaching technology // Scientific-methodological electronic journal "Koncept". – 2026. – No. 06. – P. 515–526. – URL: <https://e-koncept.ru/2026/261170.htm> – DOI: 10.24412/2304-120X-2026-11170

Поступила в редакцию <i>Received</i>	02.03.26	Получена положительная рецензия <i>Received a positive review</i>	09.06.26
Принята к публикации <i>Accepted for publication</i>	09.06.26	Опубликована <i>Published</i>	30.06.26



Аннотация

Актуальность исследования определяется одной из ключевых проблем современного школьного образования – необходимостью учета индивидуальных особенностей учащихся в условиях классно-урочной системы. Применение единых методов и единого темпа преподавания для всех без исключения учащихся неизбежно ведет к тому, что часть из них испытывает серьезные трудности в освоении программного материала, тогда как другая часть оказывается недостаточно загруженной и теряет интерес к предмету. Особую остроту данная проблема приобретает при изучении темы «Формулы сокращенного умножения» в курсе алгебры седьмого класса, поскольку качественное усвоение этой темы является необходимым условием успешного освоения всего последующего курса алгебры. Цель статьи – разработать и теоретически обосновать модель реализации уровневой дифференциации при изучении темы «Формулы сокращенного умножения» в рамках блочно-модульной технологии обучения в седьмом классе. Ведущим подходом к исследованию проблемы является анализ и синтез психолого-педагогической и методической литературы, посвященной уровневой дифференциации и блочно-модульному обучению, а также проектирование дидактической модели с учетом выявленных теоретических оснований. В статье предложена структура модуля по теме «Формулы сокращенного умножения», включающая восемь учебных элементов и три уровня сложности: базовый, конструктивный и творческий. Описаны методические приемы дифференциации заданий, критерии распределения учащихся по уровневым группам, система модульных карт-маршрутов, а также структура дифференцированного заключительного контроля. Приведены конкретные примеры дифференцированных заданий для каждого уровня и примерная структура контрольной работы. Теоретическая значимость работы состоит в систематизации и методическом обосновании механизмов встраивания уровневой дифференциации в блочно-модульную технологию применительно к конкретной теме школьного курса алгебры. Практическая значимость определяется тем, что предложенная модель может быть непосредственно применена учителем математики и адаптирована к конкретным условиям работы с классом, а также послужить основой для разработки аналогичных дифференцированных модулей по другим темам курса алгебры основной школы.

Ключевые слова

уровневая дифференциация, блочно-модульное обучение, формулы сокращенного умножения, дифференцированные задания, технология обучения, модульный урок, математическое образование

Благодарности

Автор выражает благодарность администрации МОАУ «Лицей № 21» города Кирова за предоставленную возможность проведения опытного преподавания по теме исследования.

Abstract

The relevance of the study is determined by one of the key problems of modern school education – the need to take into account the individual characteristics of students in the classroom system. The use of uniform instructional methods and pace for all students inevitably leads to the fact that some of them experience serious difficulties in mastering the curriculum materials, while others are insufficiently challenged and lose interest in the subject. This problem is particularly acute when studying the topic “Abridged multiplication formulas” in the 7th grade algebra course, since the quality of mastering this topic is a necessary condition for the successful study of the entire subsequent algebra course. The aim of the article is to develop and theoretically substantiate a model for implementing tiered differentiation in the study of the topic “Abridged multiplication formulas” within the framework of block-modular teaching technology in grade 7. The leading approach to the research problem is the analysis and synthesis of psychological, pedagogical and methodological literature devoted to tiered differentiation and block-modular learning, as well as the design of a didactic model based on the identified theoretical foundations. The article proposes the structure of a module on the topic “Abridged multiplication formulas”, including eight learning elements and three levels of complexity: basic, constructive and creative. Methodological techniques for differentiating tasks, criteria for distributing students into level groups, a system of modular route cards, and the structure of differentiated output control are described. Specific examples of differentiated tasks for each level and an approximate structure of a test are provided. The theoretical significance of the work lies in systematizing and methodologically substantiating the mechanisms for embedding tiered differentiation into block-modular technology in relation to a specific topic of the school algebra course. The practical significance is determined by the fact that the proposed model can be directly applied by a mathematics teacher, adapted to specific classroom conditions, and serve as a basis for developing similar differentiated modules on other topics of the algebra course for grades 7–9.

Key words

tiered differentiation, block-modular learning, abridged multiplication formulas, differentiated tasks, teaching technology, modular lesson, mathematical education

Acknowledgements

The author expresses gratitude to the administration of Lyceum No. 21 in Kirov for the opportunity to conduct an experimental teaching session on the research topic.

Введение / Introduction

Одной из ключевых проблем современного школьного образования остается проблема учета индивидуальных особенностей учащихся в условиях классно-урочной системы. Применение единых методов и темпа преподавания для всех без исклю-

чения учащихся неизбежно ведет к тому, что часть из них испытывает серьезные трудности в освоении программного материала, тогда как другая часть оказывается недостаточно загруженной и теряет интерес к предмету [1].

Тема «Формулы сокращенного умножения» является одновременно содержательным итогом изучения многочленов и фундаментом для последующего освоения разложения на множители, тождественных преобразований, решения уравнений и неравенств высших степеней. Недостаточное усвоение данной темы в седьмом классе влечет за собой системные трудности на протяжении всего дальнейшего курса алгебры [2].

В связи с этим возникает необходимость поиска такой организации учебного процесса, которая одновременно обеспечивала бы достижение обязательного уровня подготовки всеми учащимися и создавала условия для математического развития каждого ученика в меру его возможностей и способностей. Одним из наиболее перспективных подходов к решению данной задачи представляется сочетание уровневой дифференциации и блочно-модульной технологии обучения.

Цель настоящей статьи состоит в разработке и теоретическом обосновании модели реализации уровневой дифференциации при изучении темы «Формулы сокращенного умножения» в рамках блочно-модульной технологии обучения алгебре в седьмом классе.

Обзор литературы / Literature review

Понятие дифференциации обучения является многоаспектным и трактуется в педагогической литературе по-разному. В широком смысле под дифференциацией понимается такая организация учебного процесса, при которой учитываются индивидуально-типологические особенности учащихся. В узком педагогическом смысле дифференциация – это разделение учащихся на группы по каким-либо признакам для организации раздельного обучения [3].

Различают внешнюю и внутреннюю дифференциацию. Внешняя дифференциация предполагает создание специальных классов или школ для учащихся с определенными характеристиками (углубленные классы, профильные классы, классы выравнивания). Внутренняя дифференциация, или внутриклассная, реализуется в рамках обычного смешанного класса путем применения разнообразных форм и методов работы, обеспечивающих развитие каждого ученика в соответствии с его индивидуальными возможностями [4].

Согласно исследованиям И. М. Осмоловской, уровневая дифференциация является разновидностью внутренней дифференциации и предполагает такую организацию учебного процесса, при которой все учащиеся изучают единый программный материал, однако глубина и объем его усвоения, а также степень сложности учебных заданий различаются в зависимости от уровня подготовки и познавательных возможностей конкретного ученика [5].

Теоретическое обоснование уровневой дифференциации в обучении математике разработано прежде всего в трудах В. В. Фирсова. В его концепции принципиально разграничиваются понятия «уровень обязательной подготовки» и «уровень возможностей»: первый определяет тот минимум математических знаний и умений, которым должен овладеть каждый учащийся без исключения; второй отражает тот потолок, до которого способен подняться наиболее подготовленный ученик [6]. Ключевая идея В. В. Фирсова состоит в том, что предъявление учебных требований и контрольных заданий должно осуществляться дифференцированно, что позволяет каждому ученику

занять свою «образовательную нишу» – достигнуть уровня обязательной подготовки и продвигаться выше в меру своих возможностей, не испытывая при этом психологического дискомфорта от сравнения с более сильными одноклассниками.

Дальнейшее развитие концепция уровневой дифференциации получила в работах В. М. Монахова и В. А. Орлова. В совместной статье «Дифференциация обучения в средней школе» авторы обосновали необходимость сочетания уровневой и профильной дифференциации, описали механизмы диагностики учебных достижений и предложили систему «диагностических минимумов», позволяющих своевременно выявлять учащихся, не достигших уровня обязательной подготовки [7].

И. М. Осмоловская, развивая идеи уровневой дифференциации применительно к современной общеобразовательной школе, подчеркивает, что дифференциация не является самоцелью, а служит средством достижения главной педагогической цели – максимального развития каждого ученика [8]. Она указывает на необходимость создания в классе психологически комфортной атмосферы, при которой отнесение к той или иной уровневой группе воспринималось бы не как «приговор», а как временное состояние, способное изменяться по мере продвижения учащегося.

Г. К. Селевко в фундаментальном труде «Современные образовательные технологии» систематизировал различные подходы к дифференциации, включая уровневую, и охарактеризовал ее как одну из базовых технологий обучения, обеспечивающую реализацию принципа индивидуализации в массовой школе [9].

Опираясь на труды В. П. Беспалько, в теории поэтапного усвоения знаний принято выделять четыре уровня усвоения: узнавание, воспроизведение, применение, творчество [10]. Применительно к практике школьного обучения математике эта схема трансформируется в трехуровневую модель, получившую широкое распространение в методической литературе. Уровень А (базовый) соответствует государственному образовательному стандарту: ученик знает основные формулы, умеет воспроизвести их по образцу и применить к решению стандартных задач в знакомой ситуации. Уровень В (конструктивный, или продвинутый) предполагает более глубокое понимание материала, умение применять знания в несколько измененных условиях, комбинировать несколько приемов решения и объяснять ход своих рассуждений. Уровень С (творческий, или высокий) соответствует повышенным и олимпиадным требованиям: ученик этого уровня способен решать нестандартные задачи, самостоятельно доказывать тождества, применять формулы в составе цепочки преобразований и исследовать математические зависимости.

Блочно-модульное обучение представляет собой педагогическую технологию, объединяющую две взаимодополняющие идеи: блочную организацию учебного содержания и модульный принцип его освоения учащимися. Истоки блочного обучения восходят к работам польского дидакта Ч. Купичевича, описавшего в книге «Основы общей дидактики» систему, при которой учебный материал группируется в тематические блоки, обеспечивающие логическую завершенность каждой порции информации [11]. Модульный принцип, разработанный позднее, добавил к этой идее элемент самостоятельного управления учеником своим учебным путем внутри каждого модуля.

М. А. Чошанов в монографии «Гибкая технология проблемно-модульного обучения» определяет учебный модуль как логически завершенную единицу учебного материала, обеспеченную дидактическими материалами, целями и критериями оценки [12]. Ключевыми принципами модульного обучения, по Чошанову, являются: модульность (выделение завершенных блоков знаний), динамичность (возможность

корректировки содержания модуля), действенность и оперативность знаний (ориентация на практическое применение), гибкость (адаптация к индивидуальным особенностям учащихся) и принцип сознательной перспективы (осознание учащимися целей и смысла обучения).

П. И. Третьяков и И. Б. Сенновский, разрабатывая теорию модульного обучения применительно к российской школе, подчеркивают, что модуль – это не просто тема учебной программы, а особым образом структурированная совокупность учебных элементов, каждый из которых представляет собой дидактически завершенную единицу, включающую цели, содержание, задания и инструкцию по их выполнению [13]. Именно такое понимание модуля создает организационную основу для встраивания уровневой дифференциации в ткань учебного процесса: каждый учебный элемент модуля может быть представлен на нескольких уровнях сложности.

Среди зарубежных исследователей дифференцированного обучения следует выделить Дж. Томлинсон, разработавшую концепцию дифференцированного обучения, в рамках которой учитель целенаправленно адаптирует содержание, процесс и продукт учебной деятельности к индивидуальным потребностям учащихся [14]. К. Тоунсенд и Дж. Аллан в совместном исследовании показали, что систематическое применение дифференцированных заданий повышает академическую успешность учащихся с различным уровнем подготовки и снижает тревожность при выполнении контрольных работ [15]. Р. Дж. Мажаре обосновал необходимость применения многоуровневых задач на уроках математики и показал их эффективность для развития математического мышления учащихся с разным уровнем подготовки [16]. В работах Б. Крук и Дж. Симпсон показано, что модульный подход в обучении математике обеспечивает более высокие показатели качества усвоения программного материала по сравнению с традиционной линейной организацией курса [17]. Дж. Д. Бруер и С. Кауфман, опираясь на нейропедагогические данные, обосновывают необходимость уровневой дифференциации с точки зрения различий в темпе и глубине обработки математической информации учащимися [18].

Н. М. Шахмаев в обзоре практики дифференциации в средней общеобразовательной школе констатирует, что наиболее эффективной формой внутренней дифференциации является сочетание общего фронтального введения нового материала с последующей самостоятельной работой учащихся на разных уровнях сложности, что создает условия как для достижения обязательного минимума, так и для математического развития наиболее подготовленных учащихся [19].

Таким образом, анализ отечественной и зарубежной литературы позволяет сделать вывод о том, что уровневая дифференциация в рамках блочно-модульного обучения является теоретически обоснованным и практически эффективным подходом к организации учебного процесса по математике. Вместе с тем в методической литературе практически отсутствуют конкретные разработки, описывающие встраивание уровневой дифференциации в модульную структуру применительно к отдельным темам курса алгебры седьмого класса, что определяет актуальность настоящего исследования.

Методологическая база исследования / Methodological base of the research

Теоретико-методологическую основу исследования составляют концепция уровневой дифференциации В. В. Фирсова [20], теория поэтапного усвоения знаний В. П. Беспалько [21], теория модульного обучения М. А. Чошанова [22], П. И. Третьякова и И. Б. Сенновского [23], а также положения дидактики математики, разработанные в трудах В. А. Гусева [24].

В процессе исследования применялись следующие методы: теоретический анализ психолого-педагогической и методической литературы по проблеме уровневой дифференциации и блочно-модульного обучения; синтез и обобщение выявленных теоретических положений; проектирование дидактической модели на основе полученных теоретических оснований; методический анализ содержания темы «Формулы сокращенного умножения» в стандартных учебниках алгебры седьмого класса основной школы.

Нормативную основу разработки составляет Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (далее – ФГОС ООО), определяющий требования к предметным и метапредметным результатам обучения математике в основной школе [25]. Предметное содержание модуля разработано на основе учебника алгебры 7-го класса Ю. М. Колягина с соавторами [26].

Результаты исследования / Research results

Тема «Формулы сокращенного умножения» занимает центральное место в курсе алгебры седьмого класса. По программе изучение данной темы следует после освоения действий с многочленами и предшествует разделу «Разложение многочленов на множители», с которым она теснейшим образом связана содержательно. Таким образом, качественное усвоение формул сокращенного умножения является необходимым условием успешного освоения последующих разделов как алгебры седьмого класса, так и всего школьного курса алгебры в целом.

Программой предусмотрено изучение формул для двух выражений: квадрата суммы и разности, разности квадратов, суммы и разности кубов, куба суммы и куба разности. Методическое значение данных формул определяется прежде всего тем, что они представляют собой тождества, применимые в обоих направлениях: слева направо (при вычислении значений произведений) и справа налево (при разложении многочленов на множители и упрощении выражений). Двустороннее применение формул особенно характерно для более высоких уровней освоения темы и служит показателем глубины математической подготовки учащегося.

С учетом традиционного планирования курса алгебры седьмого класса модуль по данной теме рассчитан примерно на 12–14 учебных часов и включает следующие учебные элементы (далее – УЭ):

- УЭ-0 (входной контроль): диагностика уровня знаний по теме «Многочлены и действия над ними»;
- УЭ-1–5 (практикумы):
 - УЭ-1: квадрат суммы и квадрат разности двух выражений; геометрическая иллюстрация; доказательство формул;
 - УЭ-2: разность квадратов двух выражений; применение формулы к вычислениям и преобразованиям;
 - УЭ-3: куб суммы и куб разности двух выражений;
 - УЭ-4: сумма и разность кубов двух выражений;
 - УЭ-5: применение формул сокращенного умножения для разложения многочленов на множители (обратное применение);
- УЭ-6 (обобщающий): систематизация формул; связи между формулами; задачи смешанного применения;
- УЭ-7 (заключительный контроль): дифференцированная контрольная работа трех уровней;

– УЭ-8 (коррекционный): индивидуальные задания для ликвидации выявленных пробелов.

Общий принцип прохождения обучающимися практикумов (УЭ с 1 по 5) представлен в виде схемы уровневой дифференциации при блочно-модульном изучении (см. рисунок). Их реализация проходит последовательно на трех уровнях, каждый из которых содержит следующие элементы:

- 1) изучение и обработка учебного материала уровня;
- 2) самоконтроль – ученик проверяет себя сам (по ключам, эталонам, ответам);
- 3) контроль – внешняя проверка (учитель, тест, зачет);
- 4) при успехе – переход на следующий уровень, при неудаче – возврат к изучению или дополнительная тренировка.

Схема работает как лестница с самопроверкой и внешним контролем на каждой ступени, слабый ученик спокойно осваивает базу (А) и может остановиться, сильный – идет через конструктивный уровень (Б) к творческому (С). Важно учесть, что без успешного контроля нельзя перейти дальше – это исключает пробелы, а наличие самоконтроля развивает ответственность и рефлекссию на любом уровне.

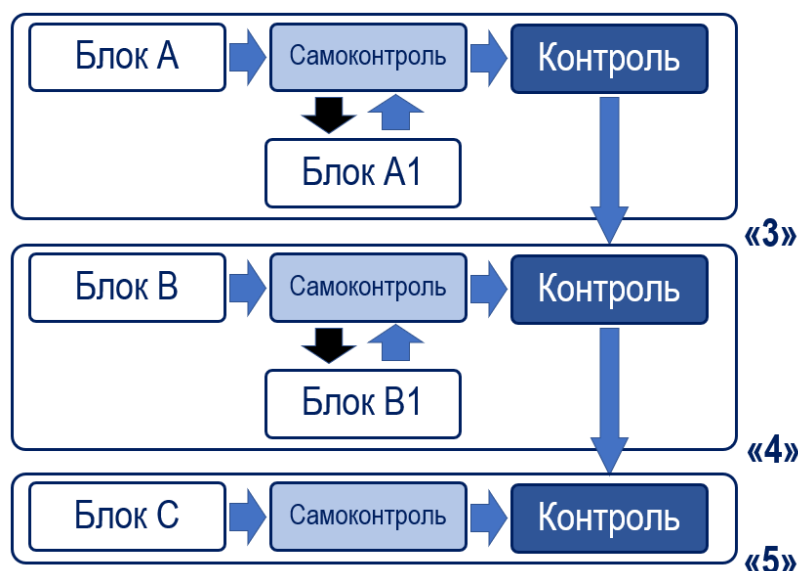


Схема прохождения учебных элементов-практикумов

Рассмотрим конкретное наполнение трех уровней на примере наиболее важного учебного элемента – УЭ-1 (квадрат суммы и квадрат разности).

Уровень А (базовый). Учащимся предлагается алгоритм-инструкция: «Чтобы возвести в квадрат двучлен $(a + b)$, нужно: 1) возвести в квадрат первый член; 2) удвоить произведение первого и второго членов; 3) возвести в квадрат второй член. Результат – сумма трех полученных слагаемых». Задания уровня А представляют собой непосредственное применение данного алгоритма.

Задание А1. Раскройте скобки по формуле квадрата суммы: а) $(x + 3)^2$; б) $(2a + 1)^2$; в) $(m + n)^2$.

Задание А2. Раскройте скобки по формуле квадрата разности: а) $(y - 5)^2$; б) $(3b - 2)^2$.

Уровень В (конструктивный). Задания предполагают применение формул в усложненных условиях с составными выражениями в качестве a и b , а также использование формул для вычисления числовых значений.

Задание В1. Раскройте скобки, применяя соответствующую формулу:
а) $(2x + 3y)^2$; б) $(a^2 - b)^2$; в) $(x + y + z)^2$ (подсказка: считайте $(x + y)$ одним выражением).

Задание В2. Вычислите, применяя формулу квадрата суммы или разности:

а) $99^2 = (100 - 1)^2 = ?$

б) $101^2 = (100 + 1)^2 = ?$

в) $998^2 = ?$

Уровень С (творческий). Задания выходят за пределы стандартного применения формул и требуют нестандартного алгебраического мышления.

Задание С1. Докажите тождество, применяя формулы квадрата суммы и разности: $(a + b)^2 - (a - b)^2 = 4ab$.

Задание С2. Не проводя вычислений, определите знак следующего выражения и обоснуйте свой ответ: $(x^2 + 1)^2 - (x^2 - 1)^2 - 4x^2$.

Задание С3. Упростите выражение и найдите его значение при $x = 2$:

$$(x + 1)^2 + (x - 1)^2 - 2(x + 1)(x - 1).$$

Аналогичным образом строится система дифференцированных заданий для каждого из учебных элементов модуля. При этом сохраняется инвариантное ядро – обязательные для всех учащихся задания уровня А, тогда как задания уровней В и С являются вариативными.

Принципиально важно, что все три варианта заключительного контроля начинаются с обязательных заданий, одинаковых для всех уровней – это обеспечивает базовую сопоставимость результатов и позволяет выявить тех учащихся уровня А, которые готовы к переходу в группу В.

Приведем пример структуры дифференцированной контрольной работы по теме «Формулы сокращенного умножения».

Общая часть (обязательная для всех, 4 балла):

1. Раскройте скобки: $(a + 5)^2$.

2. Раскройте скобки: $(3x - 2y)^2$.

3. Запишите в виде произведения: $9m^2 - 16n^2$.

4. Вычислите удобным способом: 47×53 .

Часть уровня В (дополнительно к общей части, 3 балла):

1. Упростите выражение: $(2x + 3)^2 - (2x - 3)^2$.

2. Разложите на множители: $8a^3 - 27b^3$.

3. Докажите, что выражение $(n + 1)^2 - n^2$ при любом натуральном n является нечетным числом.

Часть уровня С (дополнительно к части В, 3 балла):

1. Упростите: $\frac{a^3+b^3}{a^2-ab+b} + \frac{a^3-b^3}{a^2+ab+b}$.

2. Найдите все целые значения x , при которых выражение $x^2 + 4x + 5$ принимает наименьшее значение, и найдите это значение.

3. Докажите тождество: $(a + b + c)^2 = a^2 + b^2 + c^2 + 2ab + 2bc + 2ac$.

Реализация уровневой дифференциации в рамках блочно-модульного изучения темы предполагает определенную реорганизацию урочной деятельности. На этапе введения нового материала (первые уроки модуля) учитель ведет фронтальную работу с классом, представляя основные формулы в их геометрической и алгебраической интерпретации, разбирает ключевые примеры. Этот этап одинаков для всех уровней групп и является необходимой основой для последующей самостоятельной работы [27].

Модульная карта – центральный инструмент блочно-модульного обучения. Для темы «Формулы сокращенного умножения» модульная карта уровня А может включать следующую целевую установку: «К концу этого учебного элемента я смогу: 1) сформулировать формулу квадрата суммы и квадрата разности; 2) применять формулы к раскрытию скобок в выражениях соответствующего вида; 3) распознавать, какую формулу нужно применить». Модульная карта уровня С дополнительно содержит целевую установку: «4) доказывать тождества с использованием формул; 5) применять формулы при решении уравнений и задач с параметром».

Часть примера модульной карты уровня А:

Уровень А (базовый) – обязательный уровень подготовки

Фамилия, имя: _____ Класс: 7 __ Дата: _____

Цель модуля: освоить формулы сокращенного умножения на уровне, необходимом для успешного продолжения изучения алгебры. Научиться применять их к раскрытию скобок и простейшему разложению на множители.

Как работать с картой:

1. Выполняй учебные элементы (УЭ) по порядку с 0 по 7.
2. Каждое задание выполняй в тетради, номер задания подписывай.
3. После выполнения УЭ обратись к листу самоконтроля (на обратной стороне или у учителя) и проверь ответы.
4. Если задание выполнено верно – ставь «+» в колонку «Баллы». Если ошибся – разбери решение и выполни коррекционное задание.
5. Для перехода к следующему УЭ нужно набрать не менее 60% баллов от максимальных за текущий УЭ.

Шкала перевода баллов в оценку за модуль: 90–100% – «5», 75–89% – «4», 60–74% – «3», менее 60% – модуль не зачтен, требуется коррекция (УЭ-8).

УЭ-0. Входной контроль (диагностика знаний по теме «Многочлены»).

Цель: вспомнить действия с многочленами, необходимые для изучения новых формул.

№	Задание	Балл
1	Приведите подобные слагаемые: $5x^2 - 3x + 2x^2 + 7x$	1
2	Умножьте одночлен на многочлен: $3x \cdot (x^2 - 2x + 1)$	1
3	Умножьте многочлен на многочлен: $(a + 2)(b - 3)$	1
4	Упростите: $(x + 2)(x + 3) - x^2$	1

Максимальный балл за УЭ-0: 4.

Порог для перехода: 3 балла.

Твой результат: _____ / 4.

Если набрал менее 3 баллов – обратись к учителю за индивидуальной консультацией, затем повтори задания.

УЭ-1. Квадрат суммы и квадрат разности

Цель: выучить формулы $(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2$ и $(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2$, научиться применять их для раскрытия скобок.

¶ ОПОРА (запиши в тетрадь и запомни):

$$(a + b)^2 = a^2 + 2ab + b^2.$$

$$(a - b)^2 = a^2 - 2ab + b^2.$$

Словами: квадрат суммы = квадрат первого + удвоенное произведение первого и второго + квадрат второго.

Алгоритм действия:

1. Определи, кто в выражении выполняет роль « a », а кто – « b ».
2. Возведи a в квадрат.
3. Найди удвоенное произведение a и b .
4. Возведи b в квадрат.
5. Запиши сумму (или разность) этих трех частей.

№	Задание	Инструкция	Балл
1.1	Раскрой скобки: $(x+3)^2$	Запиши формулу и подставь $a = x, b = 3$	1
1.2	Раскрой скобки: $(y-5)^2$	Формула квадрата разности	1
1.3	Раскрой скобки: $(2a+1)^2$	$a = 2a, b = 1$, не забудь: $(2a)^2 = 4a^2$	1
1.4	Раскрой скобки: $(3b-2)^2$	$a = 3b, b = 2$	1
1.5	Раскрой скобки: $(m+n)^2$	Буквенное выражение	1

Максимальный балл за УЭ-1: 5.

Порог для перехода: 3 балла.

Твой результат: ____ / 5.

Самопроверка: сверь ответы с эталоном (лист самоконтроля). Каждый верный ответ – 1 балл.

Эффективность предложенной модели может оцениваться по нескольким критериям: повышение доли учащихся, достигающих обязательного уровня подготовки; рост среднего балла по теме по сравнению с традиционным обучением; снижение тревожности учащихся на контрольных работах; повышение мотивации к изучению математики. Данные критерии соответствуют подходам, применяемым в современных отечественных и зарубежных исследованиях эффективности дифференцированного обучения.

Педагогический эксперимент, проведенный на третьем этапе исследования (февраль – май 2026 года) в МОАУ «Лицей № 21» города Кирова с участием 47 учащихся двух параллельных классов, позволил получить данные, подтверждающие эффективность разработанного подхода. В экспериментальном классе качество знаний по итогам изучения темы составило 75,0% против 60,9% в контрольном классе, успеваемость – 95,8% против 86,9%. Прирост качества знаний в экспериментальном классе составил 16,7 процентных пункта.

Гипотеза исследования о том, что организация уровневой дифференциации при блочно-модульном изучении темы «Формулы сокращенного умножения» позволит повысить уровень усвоения материала, мотивацию к обучению и обеспечить индивидуальную траекторию достижения предметных результатов каждым учеником, получила подтверждение в ходе педагогического эксперимента.

Заключение / Conclusion

Уровневая дифференциация при блочно-модульном изучении темы «Формулы сокращенного умножения» в седьмом классе основной школы представляет собой эффективную модель организации учебного процесса, позволяющую одновременно обеспечить освоение обязательного минимума всеми учащимися и создать условия для тематического развития каждого ученика в меру его возможностей и способностей.

Предложенная система включает: диагностику на входе и распределение по уровневым группам; структурированный модуль с девятью учебными элементами (УЭ-0 – УЭ-8); систему дифференцированных заданий трех уровней (базового, конструктивного и творческого); модульные карты-маршруты; дифференцированный заключительный контроль; коррекционные задания. Каждый из этих компонентов методически обоснован и может быть адаптирован учителем математики к конкретным условиям работы с классом.

Реализация данной модели требует от учителя значительных методических усилий на этапе проектирования модуля, однако компенсируется очевидными педагогическими результатами: повышением качества математических знаний, снижением тревожности учащихся и формированием устойчивой мотивации к изучению алгебры.

Дальнейшие перспективы нашего исследования связаны с разработкой аналогичных дифференцированных модулей для других ключевых тем курса алгебры 7–9-х классов, а также с проведением педагогического эксперимента по проверке эффективности предложенной модели и изучением долгосрочных эффектов применения уровневой дифференциации на итоговые результаты основного государственного экзамена по математике.

Ссылки на источники / References

1. Бабанский Ю. К. Оптимизация процесса обучения: общедидактический аспект. – М.: Педагогика, 1977. – 256 с.
2. Гузев В. В. Образовательная технология: от приема до философии. – М.: Сентябрь, 1996. – 112 с.
3. Гусев В. А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2014. – 456 с.
4. Педагогика: учеб. и практикум для вузов / под ред. П. И. Пидкасистого. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Юрайт, 2023. – 408 с.
5. Осмоловская И. М. Как организовать дифференцированное обучение. – М.: Сентябрь, 2002. – 159 с.
6. Фирсов В. В. Дифференцированное обучение математике: пособие для учителя. – М.: Просвещение, 1994. – 128 с.
7. Монахов В. М., Орлов В. А., Фирсов В. В. Дифференциация обучения в средней школе // Советская педагогика. – 1990. – № 8. – С. 42–47.
8. Осмоловская И. М. Дифференциация процесса обучения в современной школе: учеб. пособие. – М.: НПО «МОДЭК», 2004. – 175 с.
9. Селевко Г. К. Современные образовательные технологии: учеб. пособие. – М.: Народное образование, 1998. – 256 с.
10. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров (педагогика третьего тысячелетия): учеб.-метод. пособие. – М.: Изд-во Московского психолого-социального института; Воронеж: МОДЭК, 2002. – 352 с.
11. Купичевич Ч. Основы общей дидактики / пер. с польск. О. В. Долженко. – М.: Высш. шк., 1986. – 368 с.
12. Чошанов М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения. – М.: Народное образование, 1996. – 160 с.
13. Третьяков П. И., Сенновский И. Б. Технология модульного обучения в школе. – М.: Новая школа, 2001. – 352 с.
14. Tomlinson C. A. The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners. – 2nd ed. – Alexandria: ASCD, 2014. – 197 p.
15. Townend K., Allan J. Differentiated instruction and academic achievement: a meta-analytic review // Journal of Educational Research. – 2019. – Vol. 112, № 4. – P. 441–453.
16. Mazza R. J. Tiered tasks in secondary mathematics: meeting the needs of diverse learners // Mathematics Teaching in the Middle School. – 2018. – Vol. 23, № 5. – P. 278–285.
17. Crook B., Simpson J. Modular approaches in mathematics education: effects on student outcomes // International Journal of Mathematical Education in Science and Technology. – 2020. – Vol. 51, № 3. – P. 398–414.
18. Bruer J. D., Kaufman S. Neuroscience perspectives on differentiated instruction in mathematics // Mind, Brain, and Education. – 2021. – Vol. 15, № 2. – P. 112–124.
19. Шахмаев Н. М. Дифференциация обучения в средней общеобразовательной школе // Дидактика средней школы. – М.: Просвещение, 1982. – С. 269–296.

20. Фирсов В. В. Дифференцированное обучение математике.
21. Беспалько В. П. Образование и обучение с участием компьютеров.
22. Чошанов М. А. Гибкая технология проблемно-модульного обучения.
23. Третьяков П. И., Сенновский И. Б. Технология модульного обучения в школе.
24. Гусев В. А. Теория и методика обучения математике: психолого-педагогические основы.
25. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. – М.: Просвещение, 2021. – 48 с.
26. Колягин Ю. М., Ткачева М. В., Федорова Н. Е., Шабунин М. И. Алгебра: учеб. для 7 класса общеобразовательных организаций. – М.: Просвещение, 2017. – 239 с.
27. Фирсов В. В. Уровневая дифференциация при обучении математике в 5–9 классах // Математика в школе. – 1990. – № 5. – С. 11–14.

1. Babanskij, Yu. K. (1977). *Optimizaciya processa obucheniya: obshchedidakticheskiy aspekt* [Optimization of the learning process: a general didactic aspect], Pedagogika, Moscow, 256 p. (in Russian).
2. Guzeev, V. V. (1996). *Obrazovatel'naya tekhnologiya: ot priema do filosofii* [Educational Technology: From Method to Philosophy], Sentyabr', Moscow, 112 p. (in Russian).
4. Gusev, V. A. (2014). *Teoriya i metodika obucheniya matematike: psihologo-pedagogicheskie osnovy* [Theory and methods of teaching mathematics: psychological and pedagogical foundations], BINOM. Laboratoriya znaniy, Moscow, 456 p. (in Russian).
5. Pidkasty, P. I. (ed.) (2023). *Pedagogika: ucheb. i praktikum dlya vuzov* [Pedagogy: textbook and workshop for universities], 4-e izd., pererab. i dop., Yurajt, Moscow, 408 p. (in Russian).
6. Osmolovskaya, I. M. (2002). *Kak organizovat' differencirovannoe obuchenie* [How to organize differentiated instruction], Moscow Sentyabr', 159 p. (in Russian).
7. Firsov, V. V. (1994). *Differencirovannoe obuchenie matematike* [Differentiated instruction in mathematics]: posobie dlya uchitelya, Prosveshchenie, Moscow, 128 p. (in Russian).
8. Monahov, V. M., Orlov, V. A., & Firsov, V. V. (1990). "Differenciaciya obucheniya v srednej shkole" [Differentiation of instruction in secondary school], *Sovetskaya pedagogika*, № 8, pp. 42–47 (in Russian).
9. Osmolovskaya, I. M. (2004). *Differenciaciya processa obucheniya v sovremennoj shkole* [Differentiation of the learning process in a modern school]: ucheb. posobie, NPO "MODEK", Moscow, 175 p. (in Russian).
10. Selevko, G. K. (1998). *Sovremennye obrazovatel'nye tekhnologii* [Modern educational technologies]: ucheb. posobie, Narodnoe obrazovanie, Moscow, 256 p. (in Russian).
11. Bespal'ko, V. P. (2002). *Obrazovanie i obuchenie s uchastiem komp'yuterov (pedagogika tret'ego tysyacheletiya)* [Computer-assisted education and training (pedagogy of the third millennium)]: ucheb.-metod. posobie, Izd-vo Moskovskogo psihologo-social'nogo institute, Moscow; MODEK, Voronezh, 352 p. (in Russian).
12. Kupichevich, Ch. (1986). *Osnovy obshchej didaktiki* [Fundamentals of General Didactics], Vyssh. shk., Moscow, 368 p. (in Russian).
13. Choshanov, M. A. (1996). *Gibkaya tekhnologiya problemno-modul'nogo obucheniya* [Flexible technology of problem-based modular learning], Narodnoe obrazovanie, Moscow, 160 p. (in Russian).
14. Tret'yakov, P. I., & Sennovskij, I. B. (2001). *Tekhnologiya modul'nogo obucheniya v shkole* [Modular learning technology in school], Novaya shkola, Moscow, 352 p. (in Russian).
15. Tomlinson, C. A. (2014). *The Differentiated Classroom: Responding to the Needs of All Learners*, 2nd ed, ASCD, Alexandria, 197 p. (in English).
16. Townend, K., & Allan, J. (2019). "Differentiated instruction and academic achievement: a meta-analytic review", *Journal of Educational Research*, vol. 112, № 4, pp. 441–453 (in English).
17. Mazzare, R. J. (2018). "Tiered tasks in secondary mathematics: meeting the needs of diverse learners", *Mathematics Teaching in the Middle School*, vol. 23, № 5, pp. 278–285 (in English).
18. Crook, B., & Simpson, J. (2020). "Modular approaches in mathematics education: effects on student outcomes", *International Journal of Mathematical Education in Science and Technology*, vol. 51, № 3, pp. 398–414 (in English).
19. Bruer, J. D., & Kaufman, S. (2021). "Neuroscience perspectives on differentiated instruction in mathematics", *Mind, Brain, and Education*, vol. 15, № 2, pp. 112–124 (in English).
20. Shagmaev, N. M. (1982). "Differenciaciya obucheniya v srednej obshcheobrazovatel'noj shkole" [Differentiation of instruction in secondary schools], *Didaktika srednej shkoly*, Prosveshchenie, Moscow, pp. 269–296 (in Russian).
21. Firsov, V. V. (1994). Op. cit.
22. Bespal'ko, V. P. (2002). Op. cit.
23. Choshanov, M. A. (1996). Op. cit.
24. Tret'yakov, P. I., & Sennovskij, I. B. (2001). Op. cit.
25. Gusev, V. A. (2014). Op. cit.
26. (2021). *Federal'nyj gosudarstvennyj obrazovatel'nyj standart osnovnogo obshchego obrazovaniya* [Federal State Educational Standard of Basic General Education], Prosveshchenie, Moscow, 48 p. (in Russian).
27. Kolyagin, Yu. M., Tkacheva, M. V., Fedorova, N. E., & Shabunin, M. I. (2017). *Algebra: ucheb. dlya 7 klassa obshcheobrazovatel'nyh organizacij* [Algebra: a textbook for 7th grade general education organizations], Prosveshchenie, Moscow, 239 p. (in Russian).
28. Firsov, V. V. (1990). "Urovnevaya differenciaciya pri obuchenii matematike v 5–9 klassah" [Tiered differentiation in teaching mathematics in grades 5–9], *Matematika v shkole*, № 5, pp. 11–14 (in Russian).