

УДК 378.16:51

DOI 10.25688/2076-9121.2021.51.1.05

Д. Л. Модель

## **Модель реализации интегративно-модульного подхода к обучению дискретной математике будущих учителей математики в условиях непрерывного образования**

В статье рассмотрена модель реализации интегративно-модульного подхода к обучению дискретной математике будущих учителей математики в условиях непрерывного образования. Выделены теоретические основы интегративно-модульного подхода. Проанализировано место дискретной математики в школьной программе и профессиональной подготовке будущего учителя математики. Представлена многоуровневая система целей реализации предложенной модели. Определены понятия системных, структурных и тематических модулей. Разработано модульное содержание курса дискретной математики. Выделены базисные модули курса.

Ключевые слова: интегративно-модульный подход; интегративно-уровневая образовательная вертикаль; интегративно-модульная образовательная горизонталь; дискретная математика.

### **Теоретические основы интегративно-модульного подхода к предметной подготовке учителя математики**

**С**овременные тенденции развития образования в Российской Федерации [9] имеют выраженную личностную окраску. Основной целью модернизации отечественной образовательной системы является предоставление максимальных возможностей для образования и развития каждому обучающемуся с учетом его личных потребностей, способностей и перспектив. *Личностно ориентированный подход к организации образовательного процесса* подразумевает отношение к учащемуся как «к самосознательному ответственному субъекту собственного развития...» [14].

В профессиональном образовании во главу угла ставится непрерывное формирование профессиональной компетентности будущего специалиста, обеспечение условий для раскрытия его потенциала, стимулирование лично-стно профессионального роста. Это требует новых подходов к принципам организации образовательного процесса в области определения его основных целей, структуризации содержания, выбора методов, форм и средств

реализации, а также соответствующих средств диагностики результатов обучения.

В этой связи перед высшей школой встает сложная задача подготовки специалистов — педагогов, способных поддержать новейшие направления в образовании. Учителя школ и преподаватели вузов находятся на передовой реформ, постоянно развивая свою научную и профессиональную компетентность. Современные условия требуют от учителя как фундаментальных знаний предмета, так и широкого владения околопредметными знаниями и навыками, мобильности в реализации профильного обучения, практически направленного и активно использующего различные новации [10].

Одним из действенных рычагов повышения качества современного образования является интегративный подход к организации учебного процесса. «В образовательной сфере применение интегративного подхода позволяет выявить интегративные составляющие при анализе целей и задач, при анализе содержания обучения, при использовании средств и методов обучения, при создании интегративных курсов и в результате междисциплинарного и внутридисциплинарного взаимодействия...» [20].

В предметной подготовке будущих учителей математики и информатики решению современных проблем отвечает, на наш взгляд, реализация *интегративно-модульного подхода*. Интегративная составляющая предлагаемого подхода основана, прежде всего, на выстраивании непрерывной образовательной вертикали в уровневой системе «школа – бакалавриат – магистратура – профессиональная деятельность» (рис. 1). Здесь речь идет о *вертикальной интегративности*, точнее об *интегративно-уровневой образовательной вертикали*.

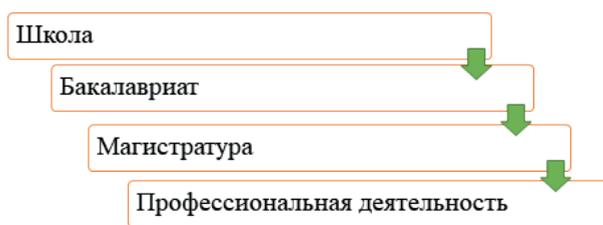


Рис. 1. Интегративно-уровневая образовательная вертикаль

При этом, рассматривая каждую содержательную линию во взаимодействии с общими целями профессиональной подготовки, а также учитывая ее *внутренние (фундаментальные) и внешние (интегративные) составляющие*, именно модульная организация обучения позволяет реализовать интеграцию различных содержательных линий и их структурных компонентов на каждом из образовательных уровней. Здесь речь идет о *горизонтальной интегративности*, точнее об *интегративно-модульной образовательной горизонтали* в рамках того или иного уровня образования.

Принимая за основу одно из первых определений модуля, как «учебного пакета, охватывающего концептуальную единицу учебного материала и предписанных учащимся действий...» [2] и анализируя различные подходы к пониманию модульного обучения, мы понимаем под *системными модулями* содержательные (предметные) линии, которые пронизывают подготовку будущего специалиста и на определенном этапе являются элементами его обязательной предметной подготовки. Такие модули отличаются четкой содержательной структурой и строгой научно-фундаментальной основой.

Реализуя непрерывную образовательную вертикаль, мы говорим о *структурных модулях* конкретной предметной линии на каждом уровне. Эти модули являются «кирпичиками» общей концепции и характеризуются, прежде всего, целевыми аспектами, перед каждым из которых ставится конкретная завершенная задача. В этом случае под структурными модулями мы понимаем «блок информации, включающий в себя логически завершенную единицу учебного материала, целевую программу действий и методическое руководство, обеспечивающее достижение поставленных дидактических целей...» [21]. Как правило, на уровне высшего образования в рамках той или иной предметной линии структурные модули представляют собой дисциплины предметной подготовки. Они естественным образом подразделяются на *базовые дисциплины* (основная подготовка) и *дисциплины по выбору* (углубленная подготовка). На каждом образовательном уровне, таким образом, реализуется *интегративно-модульная горизонталь* (рис. 2), главной целью которой является обеспечение индивидуализации процесса обучения и, в целом, персонализированное формирование профессиональной компетенции будущего учителя, отражая личностно ориентированный подход к подготовке специалиста.



Рис. 2. Интегративно-модульная образовательная горизонталь

Наконец, обеспечить, с одной стороны, целостность и, с другой стороны, индивидуализацию подготовки позволяет четкое вычленение внутри каждого этапа подготовки (базовой дисциплины, дисциплины по выбору) *тематических модулей*, «которые можно варьировать в соответствии с целями обучения, профильной направленностью и уровнем предварительной подготовки учащихся...» [11]. Тематические модули делятся на *базисные* (обеспечивают освоение *фундаментального ядра* содержания как основы глубокого предметного знания с учетом взаимодействия с внутрипредметными и околопредметными связями, опираясь на уже сформированный входной уровень подготовки) и *вариативные* (обеспечивают освоение вариативной составляющей содержания, *профилизацию*

обучения, предоставляют широкие возможности по формированию профессионально-направленных навыков с учетом межпредметных связей предметной линии и практической значимости изучаемого материала).

На каждом отдельном уровне подготовки фундаментальное ядро и вариативная составляющая формируются на основании условий, заданных федеральными государственными образовательными стандартами (далее — ФГОС) и предоставляемыми конкретными образовательными организациями. Это обуславливает необходимость выстраивать каждую предметную линию гибко, но с сохранением стержня преемственности и фундаментальности.

Таким образом, под *интегративно-модульным подходом к построению* той или иной *содержательной линии* (дисциплины, курса) предметной подготовки учителя математики мы понимаем совокупность принципов и положений, обеспечивающих целостную непрерывную многоуровневую (на основе использования интегративно-уровневой образовательной вертикали) индивидуализированную (на основе создания интегративно-модульной образовательной горизонтали) предметную подготовку учителя математики в рамках указанной содержательной линии; содержание такой подготовки формируется из базовой (фундаментальное ядро) и вариативной составляющих, каждая из которых естественным образом проецируется на все выделенные образовательные уровни.

Под *реализацией интегративно-модульного подхода к построению* той или иной *содержательной линии* (дисциплины, курса) предметной подготовки учителя математики мы понимаем целостный непрерывный многоуровневый процесс индивидуализированной предметной подготовки учителя математики в рамках указанной содержательной линии на основе создания и использования интегративно-уровневой образовательной вертикали и интегративно-модульных образовательных горизонталей.

Среди различных содержательных линий математической подготовки студентов и школьников особый интерес представляет *дискретная*. Ее основу формирует курс *дискретной математики*, которая в современных условиях становится неотъемлемой частью математического образования на всех его уровнях [17, 18, 19].

Под *реализацией интегративно-модульного подхода к построению* курса дискретной математики для будущих учителей математики в условиях профильного обучения мы понимаем целостный непрерывный многоуровневый процесс индивидуализированной подготовки будущего учителя математики в рамках дискретной содержательной линии на основе создания и использования интегративно-уровневой образовательной вертикали и интегративно-модульных образовательных горизонталей; содержание такой подготовки формируется из базовой (фундаментальное ядро, базисные модули) и вариативной (вариативные модули) составляющих, каждая из которых естественным образом проецируется на все выделенные образовательные уровни (школа, бакалавриат, магистратура).

Среди основных принципов и положений рассматриваемого подхода мы выделяем, прежде всего, базовые положения *лично ориентированного*

*и целостного подходов*, обеспечивающих методологический уровень разрабатываемой модели реализации интегративно-модульного подхода к построению курса дискретной математики для будущих учителей математики в условиях профильного обучения, и принципы интегративности, непрерывности и модульности, лежащие в основе структуры модели. На уровне составляющих модели мы используем основные положения *компетентностного подхода* к построению системы целей обучения, принципы фундаментальности, вариативности, реализации внутри- и межпредметных связей, профессиональной направленности как теоретическую основу отбора и формирования содержания обучения, концепции личностно развивающего обучения и гуманизации обучения как ориентир для оптимального выбора методов, форм и средств обучения.

### **Место дискретной математики в предметной подготовке учителя математики**

Дискретная математика (далее — ДМ) — динамичная, активно развивающаяся часть современной математической науки. В самом широком смысле она объединяет такие самостоятельные разделы классической математики, как алгебра, теория чисел, математическая логика и др. В узком смысле под ДМ понимают лишь сравнительно новые разделы, получившие широкое применение в эпоху электронно-вычислительных машин (далее — ЭВМ): комбинаторный анализ, теорию графов и сетей, теорию кодирования, дискретные геометрии и др. В свете бурного развития цифровых технологий и их внедрения во все сферы общественной жизни именно эти вопросы ДМ наиболее актуальны сегодня с научной, прикладной и образовательной точки зрения.

Как учебная дисциплина основной образовательной программы (далее — ООП) высшего образования, ДМ является обязательной составляющей профессиональной подготовки математиков и программистов, предоставляет свои современные разделы для подготовки экономистов, лингвистов, аналитиков, психологов, социальных работников, юристов и т. д. Конечно, курс ДМ строится по-разному в зависимости от направления подготовки. Для каждого направления подготовки (профиля) выделяются соответствующие его потребностям разделы. Таким образом, при построении интегративно-модульных горизонталей в рамках дискретной содержательной линии мы должны учитывать, что на каждом уровне интегративно-уровневой вертикали необходимо выделить звенья обязательного фундаментального ядра и его вариативную составляющую.

Начиная со школы, где происходит знакомство учащихся с азами ДМ, пока только в качестве разрозненных элементов, и далее, выстраивая дискретную содержательную линию при подготовке будущих учителей, необходимо сделать так, чтобы ее можно было проецировать обратно на школьное образование. В подготовке будущих учителей математики дискретная линия, прежде всего курс ДМ, занимает одно из центральных мест, являясь как элементом предметной подготовки отдельно по математике и отдельно

по информатике, так и предоставляя возможность рассматривать современные разделы ДМ, учитывая их межпредметный и практический смысл.

### Система целей реализации интегративно-модульного подхода к построению курса дискретной математики для будущих учителей математики в условиях профильного обучения

Построение непрерывной дискретной линии невозможно без анализа содержания стандартов образования, программ, учебных планов и синтеза целей соответствующих стандартов образования по различным направлениям подготовки и профилям математического педагогического образования.

При разработке системы целей на основе принципов *фундаментальности, непрерывности, интегративности, профессиональной направленности и модульности*, мы ориентируемся прежде всего на основные положения *компетентностного подхода*, так как главной целью ставим формирование универсальных и профессиональных компетенций будущего специалиста.

Опираясь на исследования в этой области последних лет (Е. И. Деза [4], Л. В. Котова [12], В. А. Тестов [15]), мы полагаем актуальным выделение *предметно-профессиональных компетенций* (далее — ППК) разного уровня, отражающих качество подготовки в рамках той или иной содержательной линии, выделяемой в общей структуре образовательной программы.

Многоуровневая модель ППК дискретной линии, формируемых в ходе непрерывной *образовательной вертикали* в уровневой системе «школа – бакалавриат – магистратура – профессиональная деятельность» состоит, соответственно, из четырех блоков (рис. 3).

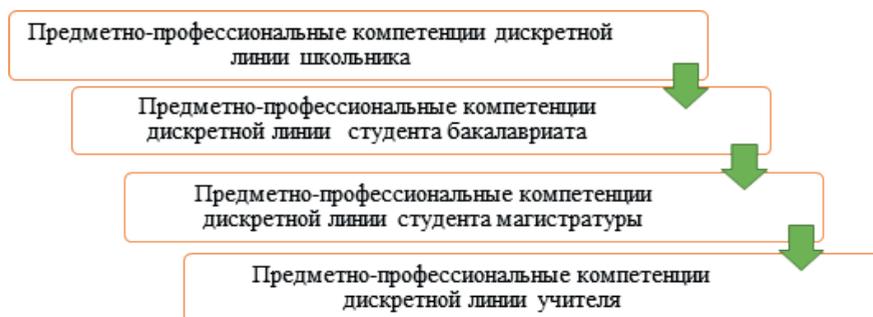


Рис. 3. Непрерывная вертикаль предметно-профессиональных компетенций

На каждом из выделенных образовательных уровней система целей имеет трехступенчатую структуру (рис. 4).

ППК, которые должны быть сформированы при завершении освоения дискретной содержательной линии на заданном образовательном уровне (высшая ступень), уточняются на промежуточной (содержательной) ступени, описывая цели основной и углубленной подготовки по дискретной математике, которые на базовой (детализирующей) ступени уточняются формулировкой точечных целей — ППК разделов-модулей и ППК вариативных составляющих.



**Рис. 4.** Трехступенчатая система целей обучения дискретной математике на заданном образовательном уровне

Опираясь на анализ ФГОС, мы подразделяем ППК каждой ступени на *содержательные* (наличие специальных математических знаний), *технологические* (владение методами профессиональной деятельности) и *личностные* (владение профессионально-значимыми чертами личности) [6].

#### **Содержание курса дискретной математики для будущих учителей математики в условиях реализации интегративно-модульного подхода**

В соответствии с выделенными целями, при построении интегративно-модульной горизонтали уровня бакалавриата фундаментальное ядро содержания дискретной линии формирует дисциплина «Дискретная математика» [8]. Ее базисными модулями являются: «М1: Графы», «М2: Комбинаторика» и «М3: Рекуррентные соотношения». Эти разделы, лежащие в основе построения современного дискретного анализа, органически связаны с избранными вопросами школьных курсов математики и информатики. Отдельным обязательным блоком мы рассматриваем прикладной модуль «МП: Дискретная математика в приложениях». Именно на него приходится основная нагрузка по реализации вариативности. Смещая акценты, этот модуль можно адаптировать для любого направления подготовки (профиля обучения), смежного с математикой, при этом сохраняя целостность материала. Возможные содержательные акценты для профилей обучения, реализуемых Институтом математики и информатики МПГУ, представлены в таблице 1.

Таблица 1

#### **Содержательные акценты прикладного модуля**

<b>Прикладной модуль</b>	<b>Направление подготовки / профиль обучения</b>	<b>Содержательные акценты модуля</b>
МП: Дискретная математика в приложениях	Математика / преподавание математики и информатики	Специальные числа натурального ряда, конечные и бесконечные суммы
	Педагогическое образование / математика и информатика	Теория кодирования и специальные числа
	Педагогическое образование / математика и экономика	Рекуррентные соотношения в экономике

Прикладной модуль	Направление подготовки / профиль обучения	Содержательные акценты модуля
	Педагогическое образование / информатика и экономика	Кодирование и рекуррентные соотношения в экономике
	Прикладная информатика	Кодирование

Таким образом, курс ДМ в бакалавриате в рамках *основной подготовки* позволит студентам не только получить фундаментальные знания в области дискретных процессов, но и очертить перспективы использования изученного материала при последующей работе в школе.

Дисциплины по выбору дискретной тематики, соответствующие профилю обучения студентов-педагогов, являясь элементом *углубленной подготовки*, позволят шире посмотреть на возможности приложений ДМ. Такие курсы могут быть предложены как математикам («Избранные главы теории эйлеровых графов», «Конечные метрики и расстояния» и др.), так и экономистам («Графы в экономике», «Комбинаторные методы статистических экономических оценок» и др.), и информатикам («Перечислительные методы комбинаторики», «Теория кодирования и современные шифры» и др.).

В *магистратуре* учебная и исследовательская деятельность будущих педагогов связана прежде всего с подготовкой выпускных квалификационных работ, то есть создания собственных разработок на основе детального изучения возможностей школьных программ урочной и внеурочной деятельности. В рамках реализации нашей непрерывной подготовки по ДМ студентам магистратуры может быть предложен курс «Дискретная математика в школе», который позволит проанализировать содержание школьных курсов математики и информатики и методические особенности введения основных понятий ДМ.

Как уже отмечалось, *в школе*, в рамках основной подготовки учащиеся в различные периоды времени при изучении математики [1, 13] и информатики [3, 16] знакомятся с элементами ДМ. В современных условиях это чаще происходит на уроках информатики, к сожалению, зачастую без должной математической строгости. Проецируя курс ДМ на школу, мы приходим к необходимости введения в школьную образовательную практику курса по выбору «Основы дискретной математики», который мог бы иметь аналогичную структуру: с тремя базисными модулями и прикладным модулем «МП: Дискретная математика вокруг нас». Это позволит в такой же мере реализовать в школе профильную вариативность, активизируя познавательную активность учащихся и их профориентацию. Дополнительный курс по выбору «Дискретная математика в олимпиадных задачах» может вызвать большой интерес у учащихся, еще не задумывавшихся, возможно, о дальнейших профессиональных предпочтениях, а желающих получить и применить полезные сведения непосредственно в школе.

Подготовка педагога, способного разработать и провести такие курсы для школьников, и является нашей основной целью.

## Методы, формы и средства реализации интегративно-модульного подхода к построению курса дискретной математики для будущих учителей математики в условиях профильного обучения

Мы полагаем, что эффективными являются все классические методы и формы работы со студентами при обучении ДМ. Однако, учитывая приоритет личностноориентированного подхода к организации образовательного процесса, мы считаем, что особое внимание необходимо уделять активным методам и формам обучения. Речь идет прежде всего об учебной исследовательской деятельности студентов, направленной, с одной стороны, на прочное усвоение фундаментальных основ ДМ (бакалавриат), и, с другой стороны, на глубокий анализ возможностей, которые предоставляет материал по ДМ для последующей профессиональной деятельности (магистратура).

Основными средствами обучения мы считаем учебники и учебные пособия. При этом для эффективной реализации построенной модели желательно использовать пособия, разработанные в соответствии с рядом необходимых требований. Соответствующие материалы можно найти, например, в статье Е. И. Деца, Д. Л. Моделя «Особенности построения учебных пособий в условиях интегративно-модульного подхода к обучению дискретной математике» [7]. Пособие Е. И. Деца и Д. Л. Моделя «Основы дискретной математики» [8], разработанное в соответствии с выделенными требованиями, уже 10 лет активно используется в образовательной практике. При этом методически целесообразным является разработка и применение электронного курса, поддерживающего используемое в учебном процессе пособие [5].

Одной из важнейших составляющих обучения в бакалавриате и в большей степени в магистратуре является педагогическая практика — знакомство со школой в совершенно новом качестве. Это уникальное время, когда студентам педагогических вузов одновременно удастся побывать и учеником, и учителем, а значит, острее почувствовать, что в предлагаемых учащимся материалах и формах деятельности важно и интересно.

Роль педагогической практики для будущих учителей трудно переоценить. С одной стороны, это возможность впервые ощутить себя учителем перед учениками (*личностный аспект*). С другой стороны, это проверка уровня полученных фундаментальных знаний и умений в конкретной предметной области (*знаниевый аспект*). Наконец, это оценка уровня сформированности профессиональных навыков обработки школьного материала для эффективного экспериментального преподавания (*технологический аспект*).

Таким образом, практика представляет собой один из активнейших методов подготовки будущих учителей и важнейшую форму организации учебной и исследовательской деятельности обучающихся. Кроме того (что, на наш взгляд, наиболее важно), практика является актуальным средством контроля, так как отражает все многообразие сформированных на данном этапе обучения компетенций, составляющих профессиональную компетентность будущего учителя.

В рамках реализации нашей модели мы говорим о потенциале *предметно-ориентированного* использования этой классической формы организации учебного процесса. Особый интерес представляет вовлечение студентов-практикантов в *непрерывное* индивидуальное исследование. Предложенное задание на педагогической практике в бакалавриате (анализ школьных курсов и потенциала школьных учебников по реализации конкретной содержательной линии, в нашем случае — дискретной) может быть продолжено при прохождении практики в магистратуре (разработка и проведение занятий внеурочной деятельности по ДМ с учетом профильной вариативности обучения).

Выявляя сферы интересов и предпочтений студентов на установочных конференциях непосредственно в школах, можно предложить им различные направления работы под руководством наставников-учителей. Как правило, основными такими направлениями являются разработка занятий для повышения уровня предметных знаний учащихся, подготовка к олимпиадам и государственной итоговой аттестации (ГИА и ЕГЭ), профильная ориентация учащихся, в частности разработка занятий по демонстрации приложений классических знаний в различных сферах деятельности.

Ведение технологических карт и опорных тетрадей в рамках такой работы является не только средством оценивания, но и элементом индивидуальной исследовательской работы, результаты которой будущие учителя могут использовать в своей профессиональной деятельности.

### Выводы

Таким образом, в статье дана подробная характеристика всех компонентов разработанной автором модели реализации интегративно-модульного подхода к построению курса дискретной математики для будущих учителей математики в условиях профильного обучения: выделены теоретические основания модели, охарактеризованы цели ее реализации, дан обзор содержания соответствующей предметной подготовки, перечислены необходимые методы, формы и средства, среди которых особую роль играет педагогическая практика студентов.

Данная модель построена и апробирована в рамках многолетней работы автора в качестве преподавателя Института математики и информатики МПГУ. Также апробация осуществлялась автором в период профессиональной деятельности в качестве учителя математики в школе № 345 г. Москвы (2011–2014 уч. год) и директора московских школ № 1378, № 2101, № 2016 (с 2014 года по настоящее время). Статистический анализ (были использованы критерии знаков, Макнамары и Уилкоксона) данных, полученных в ходе апробации модели (2010–2020 гг.), подтверждает сделанные выводы, свидетельствуя об эффективности предложенной методики. Качественный анализ полученных результатов также позволяет утверждать, что предметная подготовка учителей математики в рамках предложенной модели способствует эффективному формированию профессиональной компетентности обучающихся, повышает уровень их математических знаний и умений в области дискретной

математики, развивает понимание значимости указанной области математической науки в современных условиях и готовность активно использовать ее в своей преподавательской деятельности.

### Литература

1. Алгебра. 9 класс: учебник для общеобразовательных организаций: в 4 ч. / Ю. Н. Макарычев, Н. Г. Миндюк, К. И. Нешков, С. Б. Суворова; под ред. С. А. Теляковского. М.: Просвещение, 2016. Ч. 2. 175 с.
2. Беспалько В. П., Татур Ю. Г. Системно-методическое обеспечение учебно-воспитательного процесса подготовки специалистов. М., 1989.
3. Босова Л. Л., Босова А. Ю. Информатика: учебник для 8 класса. М.: Бином, 2016. 176 с.
4. Деза Е. И. Особенности реализации концепции создания индивидуальных траекторий фундаментальной подготовки учителя математики в условиях вариативного образования // Наука и школа. 2012. № 2. С. 28–34.
5. Деза Е. И., Котова Л. В., Модель Д. Л. Современные средства математической подготовки студентов педагогических вузов // Проблемы современного образования: электронный научный журнал. 2018. № 2. С. 147–155.
6. Деза Е. И., Котова Л. В., Модель Д. Л. Система целей обучения дискретной математике будущих учителей математики и информатики в условиях интегративно-модульного подхода к образованию // Преподаватель XXI век. 2020. № 3. С. 84–99.
7. Деза Е. И., Модель Д. Л. Особенности построения учебных пособий в условиях интегративно-модульного подхода к обучению дискретной математике // Вестник МГПУ. Серия «Педагогика и психология». 2015. № 4 (34). С. 84–89.
8. Деза Е. И., Модель Д. Л. Основы дискретной математики: Теория графов. Комбинаторика. Рекуррентные соотношения. 3-е изд. М.: URSS, 2020. 224 с.
9. Концепция Федеральной целевой программы развития образования на 2016–2020 годы [Электронный ресурс] // Правительство России: официальный сайт. URL: <http://static.government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf> (дата обращения: 04.02.2020).
10. Концепция развития математического образования в Российской Федерации [Электронный ресурс] // Российская газета. 2013. 27 декабря. URL: <https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html> (дата обращения: 04.02.2020).
11. Котова Л. В. Модульное построение дисциплины «Методы и средства защиты информации» для бакалавров педагогического образования // Наука и школа. 2018. № 1. С. 77–86.
12. Котова Л. В. Цели профессионально ориентированной математической подготовки учителя информатики в рамках изучения дисциплины «Методы и средства защиты информации» // Проблемы современного образования: электронный научный журнал. 2018. № 3. С. 156–164.
13. Мордкович А. Г. Алгебра и начала математического анализа. 10–11 классы: учебник для учащихся общеобразовательных учреждений (базовый уровень): в 2 ч. Ч. 1. 10-е изд., стер. М.: Мнемозина, 2009. 399 с.
14. Педагогический энциклопедический словарь / гл. ред. Б. М. Бим-Бад. М.: Большая Российская энциклопедия, 2003. 528 с.
15. Тестов В. А. О формировании профессиональной компетентности учителя математики // Сибирский Учитель. 2007. № 6. С. 35–37.

16. Угринович Н. Д. Информатика. 10 класс. Базовый уровень: учебник. М.: Бинум; Лаборатория знаний, 2016. 288 с.
17. Федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования (10–11 кл.) [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 04.02.2020).
18. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки бакалавриат, направление подготовки 44.03.01 Педагогическое образование) [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 04.02.2020).
19. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (уровень подготовки магистратура, направление подготовки 44.04.01 Педагогическое образование) [Электронный ресурс] // Федеральные государственные образовательные стандарты. URL: <https://fgos.ru> (дата обращения: 04.02.2020).
20. Чекин А. Л. Профессиональная подготовка учителя начальных классов к обучению математике на основе интегративного подхода: дис. ... д-ра пед. наук. М., 2005.
21. Юцявичене П. А. Теоретические основы модульного обучения: дис. ... д-ра пед. наук. Вильнюс, 1990; М., 2005.

### Literatura

1. Algebra. 9 klass: uchebnik dlya obshheobrazovatel'ny`x organizacij: v 4 ch. / Yu. N. Makary`chev, N. G. Mindyuk, K. I. Neshkov, S. B. Suvorova; pod red. S. A. Telyakovskogo. M.: Prosveshhenie, 2016. CH. 2. 175 s.
2. Bepal'ko V. P., Tatur Yu. G. Sistemno-metodicheskoe obespechenie uchebno-vospitatel'nogo processa podgotovki specialistov. M., 1989.
3. Bosova L. L., Bosova A. Yu. Informatika: uchebnik dlya 8 klassa. M.: Binom, 2016. 176 s.
4. Deza E. I. Osobennosti realizacii koncepcii sozdaniya individual'ny`x traektorij fundamental'noj podgotovki uchitelya matematiki v usloviyax variativnogo obrazovaniya // Nauka i shkola. 2012. № 2. S. 28–34.
5. Deza E. I., Kotova L. V., Model' D. L. Sovremennyye sredstva matematicheskoy podgotovki studentov pedagogicheskix vuzov // Problemy` sovremennogo obrazovaniya: e`lektronny`j nauchny`j zhurnal. 2018. № 2. S. 147–155.
6. Deza E. I., Kotova L. V., Model' D. L. Sistema celej obucheniya diskretnoj matematike budushhix uchitelej matematiki i informatiki v usloviyax integrativno-modul'nogo podxoda k obrazovaniyu // Prepodavatel' XXI vek. 2020. № 3. S. 84–99.
7. Deza E. I., Model' D. L. Osobennosti postroeniya uchebny`x posobij v usloviyax integrativno-modul'nogo podxoda k obucheniyu diskretnoj matematike // Vestnik MGPU. Seriya «Pedagogika i psixologiya». 2015. № 4 (34). S. 84–89.
8. Deza E. I., Model' D. L. Osnovy` diskretnoj matematiki: Teoriya grafov. Kombinatorika. Rekurrentny`e sootnosheniya. 3-e izd. M.: URSS, 2020. 224 s.
9. Koncepciya Federal'noj celevoj programmy` razvitiya obrazovaniya na 2016–2020 gody` [E`lektronny`j resurs] // Pravitel'stvo Rossii: oficial'ny`j sajt. URL: <http://static.government.ru/media/files/mlorxfXbbCk.pdf> (data obrashheniya: 04.02.2020).
10. Koncepciya razvitiya matematicheskogo obrazovaniya v Rossijskoj Federacii [E`lektronny`j resurs] // Rossijskaya gazeta. 2013. 27 dekabrya. URL: <https://rg.ru/2013/12/27/matematika-site-dok.html> (data obrashheniya: 04.02.2020).

11. Kotova L. V. Modul'noe postroenie discipliny` «Metody` i sredstva zashhity` informacii» dlya bakalavrov pedagogicheskogo obrazovaniya // Nauka i shkola. 2018. № 1. S. 77–86.
12. Kotova L. V. Celi professional'no orientirovannoj matematicheskoy podgotovki uchitelya informatiki v ramkax izucheniya discipliny` «Metody` i sredstva zashhity` informacii» // Problemy` sovremennogo obrazovaniya: e`lektronny`j nauchny`j zhurnal. 2018. № 3. S. 156–164.
13. Mordkovich A. G. Algebra i nachala matematicheskogo analiza. 10–11 klassy`: uchebnik dlya uchashhixsya obshheobrazovatel`ny`x uchrezhdenij (bazovy`j uroven`): v 2 ch. Ch. 1. 10-e izd., ster. M.: Mnemozina, 2009. 399 s.
14. Pedagogicheskij e`nciklopedicheskij slovar` / gl. red. B. M. Bim-Bad. M.: Bol'shaya Rossijskaya e`nciklopediya, 2003. 528 s.
15. Testov V. A. O formirovanii professional'noj kompetentnosti uchitelya matematiki // Sibirskij Uchitel`. 2007. № 6. С. 35–37.
16. Ugrinovich N. D. Informatika. 10 klass. Bazovy`j uroven`: uchebnik. M.: Binom; Laboratoriya znaniy, 2016. 288 s.
17. Federal'ny`j gosudarstvenny`j obrazovatel`ny`j standart srednego obshhego obrazovaniya (10–11 kl.) [E`lektronny`j resurs] // Federal'ny`e gosudarstvenny`e obrazovatel`ny`e standarty`. URL: <https://fgos.ru> (data obrashheniya: 04.02.2020).
18. Federal'ny`j gosudarstvenny`j obrazovatel`ny`j standart vy`sshego obrazovaniya (uroven` podgotovki bakalavriat, napravlenie podgotovki 44.03.01 Pedagogicheskoe obrazovanie) [E`lektronny`j resurs] // Federal'ny`e gosudarstvenny`e obrazovatel`ny`e standarty`. URL: <https://fgos.ru> (data obrashheniya: 04.02.2020).
19. Federal'ny`j gosudarstvenny`j obrazovatel`ny`j standart vy`sshego obrazovaniya (uroven` podgotovki magistratura, napravlenie podgotovki 44.04.01 Pedagogicheskoe obrazovanie) [E`lektronny`j resurs] // Federal'ny`e gosudarstvenny`e obrazovatel`ny`e standarty`. URL: <https://fgos.ru> (data obrashheniya: 04.02.2020).
20. Chekin A. L. Professional'naya podgotovka uchitelya nachal`ny`x klassov k obucheniyu matematike na osnove integrativnogo podxoda: dis. ... d-ra ped. nauk. M., 2005.
21. Yucyavichene P. A. Teoreticheskie osnovy` modul'nogo obucheniya: dis. ... d-ra ped. nauk. Vil'nyus, 1990; M., 2005.

## D. L. Model

### **Model for the Implementation of an Integrative-Modular Approach to Teaching Discrete Mathematics for Future Mathematics Teachers in the Context of Lifelong Education**

The article discusses a model for the implementation of an integrative-modular approach to teaching discrete mathematics to future mathematics teachers in the context of lifelong education. The theoretical foundations of the integrative-modular approach. The place of discrete mathematics in the school curriculum and professional training of the future mathematics teacher is analyzed. A multilevel system of goals for the implementation of the proposed model. The concepts of system, structural and thematic modules are defined. The modular content of the discrete mathematics course has been developed. The basic modules of the course are highlighted.

Keywords: integrative modular approach; integrative-level educational vertical; integrative-modular educational horizontal; discrete mathematics.