

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие.....	5
Список сокращений.....	8
<i>Раздел I. Цифровые образовательные технологии базисная основа искусственного интеллекта.....</i>	9
1.1. Дидактические основания цифровых образовательных технологий .....	9
1.2. Образовательные технологии искусственного интеллекта (ии) на платформе оптимизационных методов дидактики .....	14
1.3. Образовательные технологии на платформе ресурсов цифровизированного образования .....	27
1.4. Цифровая образовательная технология на платформе метода свернутых информационных структур .....	30
1.5. Педагогическая специфика информационно-коммуникативных технологий.....	34
<i>Раздел II. Образовательный комплекс «Интернет: обучающая система» (искусственный интеллект) .....</i>	39
2.1. Теоретико-методологические проблемы образовательного комплекса «Интернет: обучающая система» .....	39
2.2. Информационная среда познания образовательного комплекса «Интернет: обучающая система» .....	47
2.3. Процесс учения в рамках образовательного комплекса «интернет: обучающая система».....	51
2.4. К проблеме дидактических основ образовательного комплекса «Интернет: обучающая система» .....	55
<i>Раздел III. Электронный урок, реализующий возможности искусственного интеллекта компьютера.....</i>	58
3.1. Педагогические особенности электронного урока (занятия).....	58
3.2. Методика проведения цифрового урока (45–50 мин.) .....	60

<i>Раздел IV. Учебный курс как базисная платформа образовательного комплекса «Интернет: обучающая система» .....</i>	63
4.1. Проблемы рационализации методики электронного учебного курса .....	63
4.2. Методическая специфика образовательного комплекса «Интернет: обучающая система».....	65
Список литературы.....	76

## **ПРЕДИСЛОВИЕ**

В настоящее время одной из основных задач образования является формирование человека способного успешно выполнять требования современного общества, обеспечивающие дальнейшее развитие науки, производства, улучшения социальных условий жизни и др. Очевидно, решение этих задач невозможно без реформирования образования на основе инновационных педагогических методов и средств.

Инновационное образование должно обеспечивать учащимся следующие возможности:

- вовлечение учащихся в активную познавательную деятельность;
- обеспечение применения приобретенных знаний на практике с четким осознанием, каким образом и для каких целей эти знания могут быть применены;
- коллективную работу при решении различных проблем, требующих применение соответствующих коммуникативных умений;
- свободный доступ к необходимой информации не только в своей, например, школе, но и в научных и информационных центрах с целью обоснования личного мнения по конкретной проблеме;
- создание условий для постоянного испытания учащимися своих интеллектуальных, физических и нравственных сил, формирование умений и навыков их решать;

К базисным инновационным средствам дидактики, безусловно, принадлежат современные цифровые образовательные технологии, обеспечивающие формирование и реализацию искусственного интеллекта. В пособии под понятием образовательная технология искусственного интеллекта понимается учебная телекоммуникационная технология, представляющая собой целостную систему разнокачественных процедур (информационных, дидактических, общепедагогических и др.), которые призваны осуществить требуемые изменения в сложившейся системе знаний

учащихся. При этом процедуры, из которых складывается образовательная технология искусственного интеллекта, нельзя интерпретировать как звенья алгоритма, детально описывающие путь достижения того или иного требуемого образовательного результата. Мы считаем, что эти процедуры следует рассматривать как опорные дидактические средства, обеспечивающие в совокупности учащемуся решение образовательных задач.

Раскроем более детально педагогическую сущность искусственного интеллекта в образования на основе его ведущих специфических принципах:

1) *Принцип диалогического взаимодействия* — установление обязательного диалога между цифровой образовательной системой и учащимся;

2) *Принцип мультимедийного представления информации* — представление образовательных ресурсов, процессов, учебных материалов с помощью видео: например, графики, таблицы, процессы и другие учебные материалы;

3) *Принцип организации персонализированного обучения* — предоставление возможности учащемуся использования личностно ориентированного содержания учебного материала, обеспечения оперативности представления информации, обеспечения индивидуального контроля за процессом усвоения учебного материала и др.;

4) *Принцип рационализации* — усиление практической направленности учебных курсов и, в частности, изучения конкретных явлений, процессов, объектов и др.

В традиционных системах обучения предполагается, что систему управления процессом обучения берет на себя преподаватель. Совершенно иначе обстоит дело с цифровым образованием, технологии которого обеспечивают подключение искусственного интеллекта, позволяющего *генерирование конкретного процесса обучения, исходя из готовности учащегося к овладению учебным материалом.*

В этой связи концепция методики преподавания в рамках образовательной системы искусственного интеллекта должна включать следующие структурные составляющие:

- социально-педагогические требования к содержанию образования;
- дидактические условия, реализация которых соответствующим искусственным интеллектом гарантирует синтез **высокоэффективного персонифицированного процесса обучения**;
- дидактические ресурсы искусственного интеллекта проектирования и реализации обучения.

## **СПИСОК СОКРАЩЕНИЙ**

**ДО** — дистанционное образование

**ЦОР** — цифровой образовательный ресурс

**ЦОС** — цифровая образовательная система

**ИИ** — искусственный интеллект

**ЦОРЭС** — цифровой образовательный ресурс электронной составляющей

**ЦОРПС** — цифровой образовательный ресурс педагогической составляющей

**ИТ** — информационная технология

**ИКТ** — информационно-коммуникационная технология

**ИОТ** — информационная образовательная технология

**УМК** — учебно-методический комплекс

**ПК** — персональный компьютер

**ЭУ** — электронный учебник

**ЭУК** — электронный учебный курс

**СФЭК** — системный фрагмент электронного курса

**ЦУМК** — цифровой учебно-методический комплекс

**ЕИОП** — единое информационное образовательное пространство

# **Раздел I. ЦИФРОВЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ БАЗИСНАЯ ОСНОВА ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА**

## **1.1. ДИДАКТИЧЕСКИЕ ОСНОВАНИЯ ЦИФРОВЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Характерная особенность развития образовательных систем наиболее ярко проявляется в тенденции гуманизации образования, в создании условий, способствующих самоактуализации и самореализации личности. Поиск образовательными учреждениями путей решения проблемы гуманизации подготовки выпускников ведется как в направлении оптимизации и интенсификации преподавания учебных дисциплин, так и в направлении разработки гибких систем обучения, использующих искусственный интеллект, которые и позволяют обеспечить учет индивидуальных познавательных особенностей учащихся, их интересы и склонности. Сегодня уже можно говорить о таких устойчивых тенденциях гуманизации системы образования как:

- интеграции профессиональной и общекультурной подготовки выпускников в единстве с развитием их личностных качеств и, в частности, творческой конкурентоспособности и др.;
- широкому использованию цифровых образовательных технологий, обеспечивающих персонификацию процесса обучения;
- переходу к блочному построению учебных планов с большим выбором элективных курсов, рейтинговой системой оценки знаний (количественной системой «зачетных единиц»), широким спектром возможностей для самостоятельной углубленной профессиональной специализации;
- внедрению в учебный процесс открытых систем обучения, позволяющих организовать подготовку учащихся по индивидуальным программам.

Опытные исследования в области цифрового образования показывают — практическое воплощение тенденций

развития образовательных систем, использующих искусственный интеллект, самым непосредственным образом связано с проблемой разработки соответствующих технологий обучения. Как уже отмечалось выше, под образовательной технологией искусственного интеллекта в общем случае в пособии понимается целостная совокупность разнокачественных процедур (дидактических, информационных, общепедагогических, психологических и др.), обусловленная соответствующими целями и содержанием обучения и воспитания, которая призвана осуществить требуемые изменения форм поведения и деятельности обучающихся.

Анализ тенденций развития дидактики позволяет сформулировать следующие требования к современным цифровым образовательным технологиям:

- 1) сохраняя фронтальные формы обучения, обеспечить каждому учащемуся возможность обучения по оптимальной индивидуальной программе, учитывающей в полной мере его познавательные способности, мотивы, склонности и другие личностные качества;
- 2) способствовать оптимизации процесса обучения в образовательной среде;
- 3) обеспечивать реализацию принципов учения (мотивации, присвоения цели деятельности, программирования деятельности, оценки уровня освоения предлагаемой деятельности, активности, познавательной самостоятельности);
- 4) выступать инструментом реализации дидактического принципа рефлексии, требующего от учащегося самостоятельного завершения работы по формированию определенной системы знаний и ставящего его перед необходимостью осмысливать те схемы и правила, в согласии с которыми он действует;
- 5) не вступать в противоречие с принципами и закономерностями традиционной педагогики.

В тесной взаимосвязи с названными выше требованиями находятся принципы проектирования новых цифровых

образовательных технологий. К их числу мы относим следующие:

— **принцип целостности**, согласно которому образовательная система ИИ должна в интегрированном виде представлять систему целей, методов, средств, форм, условий обучения, обеспечивая тем самым реальное функционирование и развитие конкретной дидактической системы;

— **принцип воспроизведимости**, согласно которому воспроизведение образовательной системы ИИ с учетом характеристик данной педагогической среды гарантирует достижение заданных целей обучения;

— **принцип нелинейности педагогических структур**, который устанавливает приоритет факторов, оказывающих непосредственное воздействие на механизмы самоорганизации и саморегулирования соответствующих образовательных систем ИИ;

— **принцип адаптации процесса обучения к личности учащегося**, суть которого заключается в том, что процесс обучения должен обладать свойством ветвления на подпроцессы, каждый из которых имеет специфические, только ему присущие особенности, отвечающие познавательным особенностям конкретного учащегося;

— **принцип рефлексии (потенциальной избыточности учебной информации)**, требующий разработки такой технологии процесса передачи учащимся информации, которая создает для них оптимальные условия для обобщенного усвоения сообщаемых знаний.

Наиболее полным образом эта система принципов реализуется в учебном процессе с помощью блока искусственного интеллекта, позволяющего компьютеру вести преподавательскую работу. Действительно, именно этот блок предоставляют учащемуся возможность не только выбора подходящей для него модели обучения, но и разработки собственной программы формирования личностных качеств профессионала и путей её реализации.

Рассмотрим далее образовательную технологию нелинейного структурирования процесса обучения, обеспечивающего

реализацию индивидуальных программ подготовки учащихся. На *первом этапе структурирования* составляется матричная сеть дисциплины, которая может рассматриваться как результат выполнения двух процедур:

1. В программу учебной дисциплины вводится новые разделы, имеющие, как правило, непосредственное отношение к содержанию профицированной подготовки учащихся (внешний модуль дисциплины);

2. На основании программы дисциплины выделяются ведущие (базовые) знания (внутренний модуль дисциплины).

На *втором этапе нелинейного структурирования* процесса обучения, исходя из матричной сети дисциплины, разрабатывается проект разветвленной программы изучения её учащимися. Реализуют на практике второй этап следующие процедуры:

— проектирование каждым учащимся собственной индивидуальной программы курса, включающей в качестве обязательного элемента внутренний модуль, а также отобранные самим учащимся отдельные разделы и темы из внешнего модуля (при условии, что составленная таким образом индивидуальная программа исчерпывает содержание одного из альтернативных вариантов данного курса);

— присвоение каждому разделу курса согласно его уровню сложности и объёма рангового балла;

— составление каждым учащимся своего графика изучения курса в целом.

Учащейся имеет право в течение изучения курса сдавать любой его раздел. Он освобождается от экзамена, если суммарное количество баллов за сданные в течение семестра разделы, превышает соответствующим образом рассчитанный итоговый по курсу балл.

Теоретические и экспериментальные изыскания позволяют утверждать, что учащиеся способны усваивать свернутые знания, т. е. знания, структурированные в виде логического конструкта, включающего наиболее общие понятия, отношения и методы данной учебной дисциплины. В общем случае алгоритм проектирования логического конструкта включает процедуры:

1) выделение в содержании дисциплины ***ведущих знаний***, целостная система которых совпадает с её полным содержанием;

2) проектирование ***матрицы взаимосвязей*** элементов содержания дисциплины с целью выделения ведущих знаний (алгоритм проектирования матрицы взаимосвязей детально рассмотрен в пункте «Оптимизационные методы дидактики»);

3) моделирование ведущих знаний в символической, графической или другой какой-либо форме;

4) преобразование модели ведущих знаний с целью выделения наиболее общих системных понятий и отношений и их взаимосвязей;

5) формирование структур наиболее общих способов познавательной деятельности, характерных для данной области научных знаний;

6) проектирование системы частных задач, решаемых общими способами.

Из сказанного выше следует, что разработка программы изучения учебного курса на основе его логического конструкта приводит к принципиально новой познавательной системе, суть которой заключается в формировании у обучающихся на начальном этапе изучения дисциплины обобщенных схем познания. Таким образом, осуществляется переход к дедуктивному методу преподавания, что, в свою очередь, требует от учащихся адекватной познавательной деятельности, включающей:

— выделение всеобщих отношений, ведущих принципов, ключевых идей данной области научных знаний;

— моделирование выделенных отношений;

— овладения способами перехода от всеобщих отношений к их конкретизации и обратно, от модели к объекту и обратно.

Рассмотренная в общих чертах методика проектирования нелинейно структурированного учебного курса предоставляет реальную возможность подойти к научно-обоснованному решению проблемы формирования у обучающихся наиболее

общих схем деятельности и на их основе способности самостоятельно достраивать целостную систему научных знаний, т. е. выходить за пределы усвоенной информации.

## **1.2. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА (ИИ) НА ПЛАТФОРМЕ ОПТИМИЗАЦИОННЫХ МЕТОДОВ ДИДАКТИКИ**

Под оптимизационными методами дидактики в настоящем пособии понимаются её специальные методы, ставящие изначально целью путем оптимизации ведущих звеньев процесса обучения обеспечить повышение его педагогической эффективности при одновременном сокращении затрат времени обучающимися и преподавателями. Эти методы должны удовлетворять следующим критериям оптимизации:

- гарантировать достижение каждым обучающимся более высоких результатов в учебной деятельности по сравнению с системами обучения, не использующими оптимизационных методов;
- сокращать нормы времени на аудиторную (классную) и самостоятельную (домашнюю) работы, отводимые на изучение тем программы учебной дисциплины;
- создавать реальные условия, способствующие активному протеканию процессов самоактуализации и самореализации;
- не допускать увеличения психической и физиологической нагрузок.

Названным критериям оптимизации процесса обучения удовлетворяют в достаточно полной мере, на наш взгляд, следующие методы дидактики: проблемного обучения, свернутых информационных структур, нелинейного структурирования учебного процесса, дистанционного обучения. Практическая реализация каждого из этих методов в учебном процессе *приводит к созданию соответствующей системы обучения со своими ведущими принципами, методами и средствами.*

К настоящему времени из четырех названных оптимизационных методов наиболее продвинутым, как в плане теоретического обоснования, так и в плане разработки методик практического использования, является проблемное обучение. «Проблемным, — поясняя его сущность, пишет М. И. Махмутов, — мы называем обучение не потому, что весь учебный материал учащиеся усваивают только путем самостоятельного решения проблем и «открытия» новых понятий. Здесь есть и объяснение учителя, и репродуктивная деятельность учащихся, и постановка задач, и выполнение учащимися упражнений. Но организация учебного процесса базируется на *принципе проблемности*, а систематическое решение учебных проблем — характерный признак этого типа обучения» (М. И. Махмутов. Проблемное обучение. — М.: Педагогика, 1975. — 255 с.). Принимая во внимание, что в монографии М. И. Махмутова весьма детально рассмотрены структура и содержание проблемного обучения, мы в заключение характеристики метода лишь обратим внимание на его существенный недостаток, связанный с невысоким уровнем технологичности — процедуры метода, как правило, не поддаются четкой алгоритмизации.

В совокупности оптимизационных методов дидактики ведущие позиции принадлежат методу свернутых информационных структур. Теоретическая концепция метода базируется на принципе рефлексии, суть которого заключается в следующем: учебное задание должно требовать от обучающегося самостоятельного завершения работы по формированию определенной системы знаний и таким образом по существу ставить его перед необходимостью осмысливать те схемы и правила, в согласии с которыми он действует.

Технологическую основу метода свернутых информационных структур составляют процедуры свертывания знаний и формирования рациональных познавательных действий. В настоящей работе *под действием свертывания знаний понимается умственный процесс, реализуемый той или иной комбинацией умственных методов, в результате которого*

*происходит обобщение объектов (процессов, отношений, схем рассуждений и т. д.) в некоторую целостную мыслительную конструкцию на весьма ограниченном в количественном отношении множестве (вплоть до единичных элементов) сходных объектов (процессов, отношений, схем рассуждений и т. д.). В связи со сказанным встает достаточно сложная задача разработки научно обоснованного дидактического инструментария, позволяющего на практике формировать у учащихся свернутые знания.*

Проведенные нами экспериментальные исследования показывают, что такой инструментарий обязательно должен включать процедуру свертывания знаний в логический конструкт, который и предоставляет учащемуся возможность усваивать на педагогически предельно допустимом уровне обобщенные способы ориентаций и действий в некотором классе задач, принадлежащих определенной области знаний. В общем случае предлагаемый нами **алгоритм структурирования** учебного материала в соответствии с **требованиями принципа рефлексии** и условиями формирования свернутых знаний включает процедуры:

- 1) выделение элементов ведущих знаний дисциплины вместе с сетью их логических взаимосвязей;
- 2) моделирование ведущих знаний в символической, графической или другой какой-либо форме (см. в конце параграфа Приложение 1);
- 3) преобразование модели ведущих знаний с целью выделения наиболее общих системных понятий и отношений и их взаимосвязей (проектирование логического конструкта);
- 4) формирование структур наиболее общих способов познавательной деятельности, характерных для данной области научных знаний;
- 5) построение системы частных задач, решаемых общими способами;
- 6) оценка усвоения учащимся общего способа решения данного класса познавательных задач.

Материалы самоанализа учащимися выполнения сложных проблемных заданий позволяют сделать предположе-

ние о том, что в процессе познавательной деятельности индивид использует сложные интегрированные системы умственных действий. Здесь под интегрированной системой действий понимается не просто множество известных человеку базовых умственных действий (абстрагирование, обобщение, упорядочивание и т. п.), а некоторое новое сложное умственное действие, включающее в качестве элементов, в частности, и базовые. С углублением индивидом своих знаний эти интегрированные системы умственных действий непрерывно претерпевают изменения в сторону дальнейшего обобщения и свертывания. Каждый раз, когда индивиду приходится осваивать новую информацию, он создает для её переработки специальный инструментарий, основу которого составляют наработанные ранее интегрированные системы умственных действий.

Возникает вопрос, каким образом индивид, сталкиваясь с необходимостью овладения новой информацией, управляет процессом формирования сложных умственных действий. По-видимому, здесь наиболее общим для индивида является подход, когда данная проблемная ситуация разбивается на более простые, решение которых основывается на использовании типовых ситуаций применения умственных действий и их системных образований. Под типовой ситуацией применения умственного действия нами понимается некоторое множество признаков из области возможного использования этого действия. Эти признаки накапливаются индивидом по мере овладения им новыми знаниями и умственными действиями и формируются в мышлении в терминах накопленного знания (можно достаточно обоснованно предполагать, что признаки типовых ситуаций нередко имеют весьма и весьма условный характер).

Нетрудно видеть, что признаки типовых ситуаций принадлежат к числу актов познавательной деятельности, создающих вновь или повторно данное отражение. Таким образом, рассматриваемые акты составляют реальную основу ориентировочной части соответствующего сложного действия. Поясним также, что выше под свернутым действием

нами понималось обобщенное действие, которое имеет оптимальную меру развернутости и освоенности.

В плане поиска реальных путей реализации в учебном процессе принципа рефлексии весьма перспективным представляется направление, связанное с формированием у обучающихся рациональных познавательных действий. Такие действия принадлежат к числу интегрированных систем умственных действий, призванных обеспечить учащимся:

- усвоение учебного материала на минимальном множестве факторов, раскрывающих достаточно полно его сущность;
- реальную возможность выйти за рамки усвоенной информации;
- экономное, исключающее любые перегрузки использование потенциальных возможностей логического мышления и памяти;
- возникновение твердой уверенности в том, что учебный материал усвоен.

Суть введенного понятия рационального познавательного действия разъясняют и дополняют условия его формирования: 1) связное, системное представление новых знаний, допускающее их усвоение обучающимися в свернутом виде (необходимо отказаться от известного шаблона в структурном построении учебников, а также группировки правил и упражнений, который приводит к излишнему дроблению на части учебного материала, подлежащему целостному усвоению); 2) с целью контроля за процессом овладения обучающимися умственными действиями желательно иметь в рамках учебной дисциплины специально разработанную конкретную систему связей методов обучения с продуктами умственной деятельности учащихся; 3) в практике преподавания необходимо предусмотреть специальные тренировочные упражнения, предназначенные для выработки у обучающихся интегрированных систем умственных действий, развития у них склонности к эвристическому мышлению.

Поясним сказанное выше о структуре и содержании метода свернутых информационных структур на примере организации на его основе изучения курса высшей математики (разделы «Ведение в математический анализ» и «Дифференциальное исчисление»). Модель ведущих элементов знания, составивших содержание конструкта «Функция, предел производная», была представлена в виде структурно-логической схемы, в которой наглядно нашли отражение фундаментальные понятия математического анализа, логические связи между ними, общая структура соответствующих математических методов решения прикладных задач (см. Приложение). С этой моделью учащиеся знакомятся на первой лекции по курсу математического анализа, а затем полученные в обобщенном виде знания закрепляются путем оперативного тестирования на лекционных и практических занятиях. На последующих лекциях решаются задачи по дальнейшему углублению понятий и развертыванию конструкта в целостную математическую теорию.

Подчеркнем одну из наиболее важных и существенных дидактических особенностей этих лекций — их содержательная компонента структурируется на основе комбинированного использования принципов линейного и концентрического построения учебного материала. Такой подход к структурированию учебного курса предоставляет преподавателю возможность более рационально распорядиться бюджетом времени, отводимого на практические занятия. Действительно, в обсуждаемом варианте снимается весьма острыя проблема заблаговременной подготовки теоретической базы для практических занятий. Таким образом, метод свернутых информационных структур обеспечивает сокращение времени, отводимого на изучение учебного курса, как за счет рациональной упаковки материала и его пакетирования, так и за счет более рациональной организации учебного процесса.

Проведенные нами на первых курсах Липецкого технического университета экспериментальные исследования

педагогической эффективности метода свернутых информационных структур показали:

- знания учащихся, сформированные на базе логического конструкта, имеют четко выраженный структурный характер;
- учащиеся не испытывают серьёзных затруднений при установлении логических связей между основными понятиями учебного курса, а также отдельными его разделами и темами;
- даже учащиеся, имеющие слабую математическую подготовку, достаточно твердо усваивают основные понятия и методы дисциплины;
- учащиеся, благодаря базовой модели свернутых знаний, самостоятельно успешно справляются с изучением по учебнику нового материала, среднего и выше уровня сложности;
- у обучающихся на основе активной работы, связанной с достраиванием системы знаний, формируются нестандартные подходы к решению достаточно сложных задач;

Поясним теперь суть метода нелинейной структуризации учебного процесса по дисциплине. На первом этапе структуризации составляется матричная сеть дисциплины, которая может рассматриваться как результат выполнения следующих процедур:

- 1) в программу дисциплины вводится ряд специальных разделов, имеющих, как правило, непосредственное отношение к содержанию профессиональной подготовки будущих специалистов (внешний модуль дисциплины);
- 2) все разделы дисциплины нумеруются в порядке, отражающем её логическую структуру;
- 3) все темы (вопросы) раздела нумеруются двумя индексами, первый из которых — номер раздела, а второй — номер темы;
- 4) составляется прямоугольная таблица (матрица), нулевой столбец которой содержит перечень наименований разделов и тем с их номерами, а нулевая строка содержит только номера тем (вопросов);

5) на пересечении строки и столбца ставится отметка, например, «плюс», если материал строки используется для раскрытия содержания темы, номер которой указан в столбце, и на пересечении строки и столбца ставится единица, если, в свою очередь, содержание темы данной строки раскрывается на основе понятий и выводов соответствующей темы из числа пронумерованных в столбце. Ясно, что если в строке стоит большое количество «плюсов», то это указывает тему, содержание которой имеет особое значение для понимания материала других тем курса (такие темы мы причисляем к числу узловых). Построенная таким образом прямоугольная таблица и называется матричной сетью учебного курса.

На втором этапе нелинейного структурирования учебного процесса по дисциплине разрабатывается, исходя из матричной сети дисциплины, разветвленная программа её изучения учащимися. Технологические процедуры проектирования такой программы предусматривают:

- определение тематики и содержания внутреннего модуля курса (на практике этот модуль слагается в основном из узловых вопросов);
- разработку *каждым учащимся*, исходя из своих познавательных интересов и склонностей, собственной *индивидуальной* программы курса, включающей в качестве обязательного элемента внутренний модуль и отобранные разделы и отдельные темы из внешнего модуля (при условии, что составленная таким образом программа исчерпывает содержание одного из альтернативных вариантов данного курса);
- присвоению разделам согласно его уровню сложности и объёму рангового балла;
- составление *каждым учащимся* своего графика прохождения курса в целом, не совпадающего с линейным порядком тем, который зафиксирован в нулевом столбце матричной сети курса (*индивидуальный* модуль курса).

Учащийся имеет право в течение семестра сдавать любой раздел изучаемого курса. Положительная оценка

(удовлетворительно и выше) выставляется в баллах, причем оценке «удовлетворительно» соответствует окрестность минимального количества баллов. Учащийся, знания которого по тому или иному разделу оценены положительным количеством баллов, освобождается на экзамене от сдачи материала этого раздела. За каждый раздел, сданный учащимся на положительную оценку до его полного изучения на лекционных и практических занятиях, дополнительно начисляется достаточно значимые баллы. Учащийся освобождается от экзамена в сессию по всему курсу, если, во-первых, выбранный им порядок сдачи разделов в течение семестра не совпадает с последовательностью их рассмотрения на занятиях, и, во-вторых, суммарное количество баллов, за сданные разделы, включая и минимальные, превышает соответствующим образом рассчитанный итоговый по курсу балл.

Проводя эксперименты с разветвленной программой изучения курса математики, мы стремились проследить те изменения, которые происходили в данной педагогической среде по мере реализации процедур нелинейного структурирования учебного процесса. Важные элементы процессов самоорганизации и саморазвития среды достаточно наглядно просматриваются как в факте дифференциации учащихся на неформальные группы в зависимости от избранного каждым из них порядка изучения курса, так и в факте образования и распада групп с переменным составом, в которые объединялись учащиеся с целью подготовки и сдачи конкретного раздела курса. О высокой учебной эффективности методов и приёмов непосредственного воздействия на механизмы самоорганизации и саморазвития педагогической среды познания убедительно свидетельствуют результаты сравнения качественных показателей усвоения курса высшей математики учащимися контрольной и экспериментальной групп. Так, учащиеся экспериментальных групп, во-первых, в значительно большем объёме владели материалом, изученным самостоятельно по книге, во-вторых, более свободно устанавливали связи между разделами курса, между новой и старой информацией,

в-третьих, намного быстрее находили пути решения нестандартных задач, в-четвертых, показывали сформированные навыки использования математических методов для решения прикладных задач.

В настоящем пособии различаются понятия «дистанционного образования», как новой формы организации обучения, и «дистанционного обучения», как нового метода дидактики. Под дистанционным обучением нами понимается обучение, которое основано на использовании специальных компьютерных технологий и средств Internet, обеспечивающих оптимальное (в смысле педагогической эффективности) управление процессом обучения. Ведущим принципом дистанционного обучения является принцип интерактивности, суть которого заключается в следующем: обучающийся должен реально ощущать на протяжении всего периода изучения курса, что его учебная деятельность протекает *совместно* с соответствующей деятельностью преподавателя.

В соответствии с данной выше трактовкой сущности оптимизационного метода дидактики дистанционное обучение предполагает:

- оптимизацию содержания электронных учебных курсов;
- разработку компьютерных технологий обучения, оптимизирующих учебную деятельность и интенсифицирующих процесс усвоения материала;
- создание системы контроля усвоения знаний, обеспечивающей непрерывное и эффективное управление процессом обучения.

Экспериментальные исследования, проведенные нами по плану исследовательского Центра по новым технологиям обучения Липецкого государственного технического университета, показывают, что познавательная деятельность в системе дистанционного обучения протекает наиболее эффективно, если эта деятельность реализуется через разнообразные формы её организации, например:

- 15–20 минут работы с теоретическим материалом, затем 5–7 минут самопроверки с помощью соответствующего теста уровня усвоения знаний,

Конец ознакомительного фрагмента.

Приобрести книгу можно  
в интернет-магазине «Электронный универс»  
([e-Univers.ru](http://e-Univers.ru))