

Министерство образования Республики Беларусь
Учреждение образования
«Белорусский государственный университет
информатики и радиоэлектроники»

УДК 004.42:37

На правах рукописи

ПЕСЛЯК
Александр Владимирович

**ИНСТРУМЕНТАЛЬНЫЕ МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ПОДДЕРЖКИ
УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССОМ УСВОЕНИЯ ЗНАНИЙ**

АВТОРЕФЕРАТ

диссертации на соискание степени
магистра экономических наук

по специальности 1-25 80 08 – Математические
и инструментальные методы экономики

Минск 2019

Работа выполнена на кафедре экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

Научный руководитель: **КОМЛИЧЕНКО Виталий Николаевич**,
кандидат технических наук, доцент кафедры экономической информатики учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Рецензент: **ГУЛЯКИНА Наталья Анатольевна**,
кандидат физико-математических наук, доцент кафедры интеллектуальных информационных технологий учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники»

Защита диссертации состоится «25» января 2019 года в 10⁰⁰ часов на заседании Государственной экзаменационной комиссии по защите магистерских диссертаций в учреждении образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники» по адресу: 220013, г. Минск, ул. Платонова, 39, 5 уч. корп., ауд. 806, тел.: 293-89-82, e-mail: kafei@bsuir.by.

С диссертацией можно ознакомиться в библиотеке учреждения образования «Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники».

ВВЕДЕНИЕ

Усвоение является основным понятием всех теорий обучения (учения, учебной деятельности) вне зависимости от того, выделяется оно как самостоятельный процесс или отождествляется с учением.

Учитывая текущую информатизацию общества и направленность на всеобщее развитие информационных технологий, развитие обучения и усвоения знаний с применением информационных технологий может значительно повысить эффективность обучения.

Однако, можно отметить, что процесс усвоения знаний является недостаточно управляемым, так как преподавателю нужно контролировать каждый шаг в продвижении обучаемого, что в современных условиях образования практически невозможно. Поэтому делается упор на индивидуализацию образования и гибкость при работе с обучаемыми (поиск правильного подхода к регулированию изучения материала для каждого на основе обратной связи по результатам обучения).

Также являются актуальными проблемы представления, накопления и передачи знаний. В настоящее время данные проблемы приобрели особую остроту в силу многократно возросшей динамики развития общества и стремительного разрастания совокупных общественных знаний. В силу этих обстоятельств, основная ставка делается на интеграцию информационных технологий и носителей знаний для структурирования знаний и последующей их передачи и переиспользования другим специалистами. Поэтому, в экономически развитых странах широкое распространение получают технологии, основанные на применении знаний и развитии процессов их усвоения. Осознание важности влияния знаний на конкурентоспособность является основой для становления нового направления в различных видах деятельности – управление знаниями и развитие процессов их усвоения. Стоит отметить, что для повышения эффективности усвоения знаний необходимо сделать акцент на качество усвоения как основной показатель регулирования в рамках разработки адаптивных систем управления процессом усвоения знаний.

Тем не менее, данная область остается пока недостаточно исследованной в научном плане. Рекомендуются сделать упор в направлении адаптивных технологий управления, а также применения техник программированного обучения. Таким образом, тема данного диссертационного исследования, посвященного изучению методов и средств поддержки управления процессом усвоения знаний, является актуальной для научного исследования и практического использования ее результатов. Предполагается, что проведённые исследования и разработанные методы и средства в будущем будут внедрены в оптимизацию процесса усвоения знаний и повышения эффективности управления данным процессом.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Актуальность темы исследования

Актуальность темы исследования обусловлена возрастающими противоречиями современного процесса обучения, а именно постоянное увеличение количества информации, сокращение аудиторного времени на процесс обучения, необходимость соблюдения единых требований к уровню подготовки специалистов согласно образовательному стандарту при разном уровне подготовки и способностей студентов. Разрешить данные противоречия можно с помощью активного внедрения информационных технологий во все виды учебного процесса, особенно в область обучения и передачи знаний. Особое внимание заслуживает область управления усвоением знаний. Это одна из сложнейших областей в обучении, которая не поддается и не может быть полностью автоматизирована, и на основные вопросы которой, как добиться эффективности процесса усвоения, пока не получены ответы.

Степень разработанности проблемы

На сегодняшний день существует достаточное количество работ в области анализа процесса усвоения знаний и исследования методик его управления. Наиболее значимые результаты были получены в первую очередь учеными, которые проводили исследования процессов усвоения знаний с точки зрения психологии и педагогики (А.Н. Леонтьев, С.Л. Рубинштейн, В.В. Давыдов, Дж. Брунер, Б.С. Блум, И.И. Ильясов и др.).

В рамках исследований в области управления усвоением знаний больших успехов добилась Талызина Н.Ф.

С точки зрения интеграции методик управления процессом усвоения знаний и информационных технологий, можно отметить труды Беспалько В.П., однако нужно заметить, что данная область является недостаточно исследованной, поэтому в данной работе делается упор на исследование внедрения информационных технологий в процесс усвоения знаний, а также на применение адаптивных методологий управления процессом усвоения знаний на основе программированного обучения.

Цель и задачи исследования

Цель диссертации состоит в повышении эффективности обучения на основе разработки методов и средств управления процессами усвоения знаний.

Для выполнения поставленной цели в работе были сформулированы **следующие задачи:**

1. Исследовать процесс усвоения знаний и проанализировать различные проблемы в области управления процессом усвоения.

2. Выполнить анализ стратегий и методов управления процессом усвоения знаний, методов и средств обеспечения качества процесса усвоения знаний.

3. Разработать модель представления знаний и алгоритм эффективного управления усвоением, а также создать архитектурные и программные решения инструментальной поддержки управления процессом усвоения знаний.

Область исследования

Содержание диссертации соответствует образовательному стандарту высшего образования второй ступени (магистратуры) ОСВО 1-25 80 08-2012 специальности 1-25 80 08 «Математические и инструментальные методы экономики».

Теоретическая и методологическая основа исследования

Основой исследования послужили работы отечественных и зарубежных ученых в области анализа теорий, методов и средств управления процессом усвоения знаний, рассмотрение существующих решений и технологий в различных сферах деятельности и повышение эффективности за счёт оптимизации данных решений и технологий.

Информационная база исследования сформирована на основе литературы в области обучения, открытой информации, сведений из электронных ресурсов, а также материалов научных конференций и семинаров по психологии и педагогике.

Научная новизна

Научная новизна и значимость полученных результатов работы заключается в оптимизации решений в области управления процессом усвоения знаний и совершенствовании методик развития данного процесса.

Теоретическая значимость работы заключается в разработке методов, моделей и инструментальных средств повышения эффективности процесса усвоения знаний.

Практическая значимость диссертации состоит в пригодности применения результатов исследований в различных областях, связанных с процессом управления усвоением знаний. Полученные инструментальные методы и средства могут быть использованы в различных сферах деятельности для повышения эффективности процессов усвоения знаний.

Основные положения, выносимые на защиту

1. Результаты анализа стратегий и методов управления процессами усвоения знаний, методология оценки качества процесса усвоения.

2. Модель результативного процесса усвоения знаний и алгоритм эффективного управления процессом.

3. Инструментальные методы и средства обеспечения поддержки процесса усвоения знаний.

Апробация диссертации и информация об использовании ее результатов

Результаты исследований, вошедшие в диссертацию, обсуждались на 38-й Международной научно-практической конференции «Психология и педагогика: актуальные вопросы» (г. Санкт-Петербург, Российская Федерация, 2019 г.).

Отдельные положения диссертации могут быть использованы для внедрения в учебный план различных учебных дисциплин, либо в производственные системы обучения.

Публикации

Основные положения диссертации и результаты исследования изложены в двух опубликованных работах общим объёмом 13 страниц.

Структура и объем работы

Диссертация состоит из введения, общей характеристики работы, трех глав с краткими выводами по каждой главе, заключения, библиографического списка и приложений.

В первой главе раскрыто понятие процесса усвоения знаний, выявлены основные проблемы, связанные с управлением процессом усвоения знаний, рассмотрены основные этапы и уровни усвоения знаний.

Во второй главе приведено рассмотрение понятия управления с точки зрения процесса усвоения знаний, описаны основные виды управления процессом усвоения знаний, выведена методология оценки качества процесса усвоения, рассмотрена необходимость применения информационных технологий в реализации управления процессом усвоения знаний.

В третьей главе рассмотрены модель представления знаний и общий алгоритм реализации приложения, представлены основные технологии, требующиеся для реализации приложения, описаны основные архитектурные и программные модели системы управления процессом усвоения знаний, представлены результаты разработки приложения, интегрирующего адаптивные технологии обучения и технику программированного обучения.

В приложении представлены авторские публикации и пример расчёта показателей качества усвоения.

Общий объем диссертационной работы составляет 96 страниц. Из них 72 страницы основного текста, 33 иллюстрации на 17 страницах, библиографический список из 61 наименования на 4 страницах, список

собственных публикаций соискателя из 2 наименований на 1 странице, 2 приложения на 10 страницах.

ОСНОВНОЕ СОДЕРЖАНИЕ РАБОТЫ

Во **введении** рассмотрено современное состояние области управления процессом усвоения знаний, рассмотрены основные проблемы и указаны основные направления исследований, проводимых по данной тематике.

В **общей характеристике работы** показана актуальность проводимых исследований, степень разработанности проблемы, сформулированы цель и задачи диссертации, обозначена область исследований, научная (теоретическая и практическая) значимость исследований.

В **первой главе** раскрывается понятие управления процессом усвоения знаний. В самом общем виде усвоение определяется как процесс приема, смысловой переработки, сохранения полученных знаний и применения их в новых ситуациях решения практических и теоретических задач, т.е. использования этих знаний в форме умения на основе этих знаний решать новые задачи. По определению С.Л. Рубинштейна, процесс прочного усвоения знаний – центральная часть процесса обучения. Это психологически очень сложный процесс. Он никак не сводим к памяти или к прочности запоминания. В него включаются восприятие материала, его осмысливание, его запоминание и то овладение им, которое дает возможность свободно им пользоваться в различных ситуациях, по-разному им оперируя, и т.д.

В результате исследований были выявлены основные характеристики процесса усвоения знаний:

- прочность (определяется независимостью использования усвоенных знаний и выработанных умений от времени, различия ситуаций и условий их применения);

- управляемость (важно, чтобы усвоение было объектом управления, а оно само было специфичным для каждого учебного предмета);

- обобщение (в процессе обучения происходит обобщение по трем линиям: обобщение принципа, программы и способа действия).

Также была рассмотрена классификация уровней усвоения знаний. Под уровнем усвоения понимают степень мастерства овладения деятельностью, достигнутую учащимся в результате обучения. Использование параметра уровень усвоения позволяет преодолеть исторически сложившуюся порочную практику субъективной оценки знаний учащегося и заменить ее объективной оценкой. Кроме того параметр уровень усвоения позволяет точно задать цель изучения предмета, а также проверить с любой точностью и надежностью степень их усвоения учащимися.

В качестве основных этапов усвоения знаний (в классификации С.Л.

Рубинштейна) были выделены:

– восприятие (предполагает отражение в сознании человека предметов и явлений окружающего мира и их взаимосвязей);

– осмысление и понимание (предполагают осознание смысла восприятия информации и раскрытия существенных признаков предметов, явлений и связей между ними);

– запоминание учебного материала (есть не только постоянное осмысление, включение в новые смысловые связи, но и переосмысление этого материала);

– применение на практике (есть не только результат учения, но и способ овладения знаниями, их закрепления, формирования прочных навыков);

Во **второй главе** были рассмотрены понятия процесса управления знаниями, а также процесса управления усвоением знаний, как взаимосвязанные между собой.

Применительно к учебному процессу *управление* представляет собой целенаправленное, систематическое воздействие преподавателя на обучаемых для достижения заданных результатов обучения.

Управление – это непрерывный и последовательный процесс, который продолжается в течение всего времени обучения. Начинается он с определения целей и задач управления обучением, а завершается их решением, т. е. достижением поставленной цели. По достижении цели ставится новая цель, и управленческий цикл повторяется.

Управление процессом усвоения знаний со стороны преподавателя – это не хаотическая и произвольная деятельность по наблюдению, контролю и коррекции, а также вполне упорядоченная и целенаправленная деятельность, подчиняющаяся заранее выбранной стратегии, которую называют **алгоритмом управления**.

Возможны лишь два способа управления учебной деятельностью учащегося или два вида алгоритмов управления: **разомкнутое или замкнутое управление**.

При **разомкнутом** управлении слежение, контроль и коррекция обучения выполняются по конечному результату, достигнутому за относительно продолжительный период обучения. Недостаток такого способа управления состоит в том, что обнаруженные в конце достаточно продолжительного процесса обучения пробелы чаще всего остаются не заполненными как из-за недостатка времени, так из-за трудности их обнаружения и предшествующего невнимания к ним.

Данный вид управления применяется в традиционном обучении с применением традиционных методов методов контроля усвоения (устный, письменный и т.д.), однако, в свою очередь, можно выделить ряд проблем, существующих в данной стратегии управления усвоением знаний:

– информационный взрыв (постоянное увеличение объёмов информации при условии, что человеческое информационное потребление значительно отстаёт от темпов роста объёмов информации);

– отсутствие гибкости в исторических методах передачи информации (сложность восприятия одного и того же учебного материала людьми с разными психотипами);

– сложность регулирования усвоения информации в связи с трудностью обнаружения пробелов в изучении материала и предшествующего невнимания к ним;

– недостаточная изученность технологий и средств передачи и усвоения знаний.

При *замкнутом, или цикличном*, управлении слежение, контроль и коррекция деятельности учащихся по усвоению осуществляются после выполнения каждого этапа алгоритма функционирования и усвоения каждого учебного элемента. Такое управление учением не встречается в традиционном обучении, поскольку преподавателю такая деятельность физически непосильна, а средства обучения, которые он применяет (учебник, аудиовизуальные таблицы и приборы), для этой цели не приспособлены.

Дидактическая система – это тип управления учением обучаемого. На рисунке 1 изображены основные типы дидактических систем (в соответствии с видами алгоритмов управления процессом усвоения знаний).

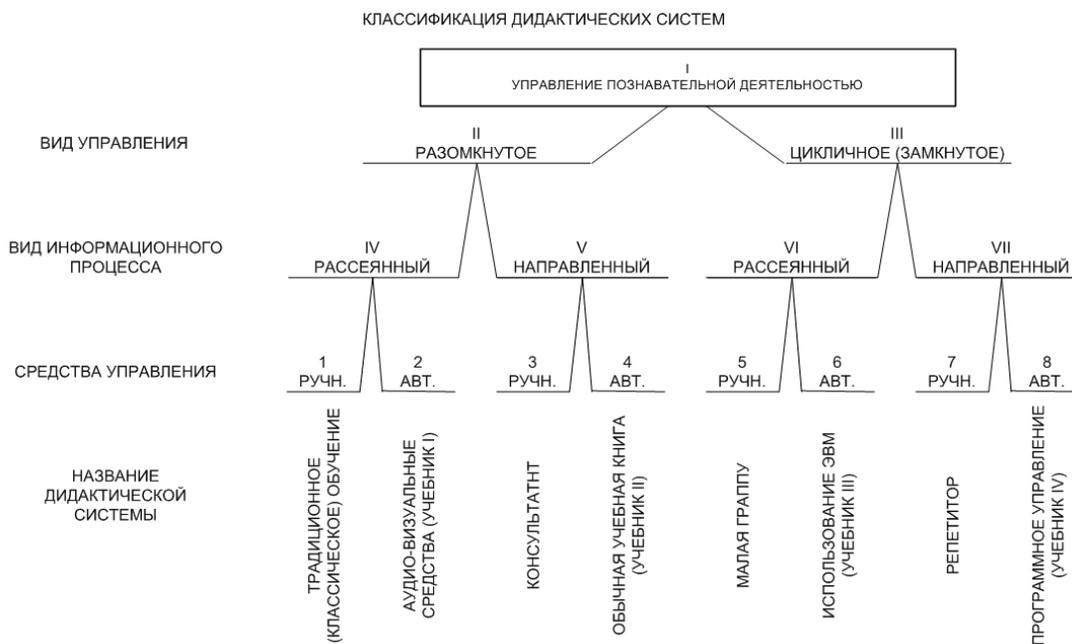


Рисунок 1 – Классификация дидактических систем

В данном проекте реализована адаптивная система с применением принципов программированного обучения. Данная система является наиболее прогрессирующей в соответствии с текущими глобальными темпами роста роли информационных технологий в обществе и упором на повышение эффективности и уменьшение временных и человеческих затрат на проведение процесса обучения.

На современном этапе решения проблемы совершенствования учебной деятельности в информационной среде актуальной является концепция организации процесса учебной деятельности на основе индивидуализации обучения и на основе управленческих моделей применения информационных технологий в учебном процессе.

Всё большую популярность приобретает применение адаптивных технологий программированного обучения, которая, собственно, и реализована в рамках данного проекта.

Современная концепция открытого образования предполагает многоуровневый характер обучения, а также возможность выбора обучаемым средств, места и времени обучения, соответствующих его запросам. Это подразумевает наличие альтернативных учебных пособий (курсов) и прикладного программного обеспечения для их создания, сопровождения обучения и адаптации к конкретному обучаемому. Кроме того, несмотря на наличие автоматизированных средств, позволяющих упростить разработку педагогических правил, невозможно сгенерировать правила, подходящие для любой ситуации. Перечисленные причины привели к поиску решения проблемы разработки электронных учебных курсов, реализующих адаптивное обучение.

В третьей главе рассмотрена общая модель представления данных в системе и выявлен общий алгоритм реализации системы управления процессом усвоения знаний.

Для реализации структуры хранения знаний использовано понятие иерархической модели данных.

Иерархическая модель данных – логическая модель данных в виде древовидной структуры, представляющая собой совокупность элементов, расположенных в порядке их подчинения от общего к частному.

В качестве мобильной и масштабируемой единицы обучения было введено понятие учебного элемента (УЭ).

Учебный элемент – это частица учебного материала, представляющая из себя предмет, явление (процесс) или метод человеческой деятельности.

В нашем подходе учебные элементы могут быть двух видов:

1. Простые учебные элементы («листья дерева») – это автономные учебные материалы темы, предназначенные для освоения элементарной единицы знания и умения, не имеющие потомков и контролирующиеся особой программой обучения.

2. Сложные учебные элементы могут включать в себя как простые, так и сложные УЭ, реализуя таким образом многоуровневую иерархическую целевую модель обучения.

Каждая учебная тема составляет собой древовидную иерархическую структуру, которая может разделяться на подтемы, и так далее по уровням иерархии до выделения простых УЭ. Простые УЭ не подлежат делению и рассматриваются как элементарные единицы обучения.

Результатом разработки программной поддержки и системной реализации данного подхода является адаптивная система обучения, в которой предоставляются возможности изучения различных тем с заданным уровнем усвоения учебных элементов, с использованием программ обучения и тестов на контрольном этапе с расчётом показателей качества усвоения знаний и выбором коррекции.

Реализация проводилась в соответствии с типовым алгоритмом функционирования системы обучения, рассмотренным ранее.

На этапе *ориентировочных действий* выделяется ознакомительная информация с изучаемым материалом с выявлением целей и задач его изучения.

В *исполнительные действия* будет включен собственно материал для обучения, созданный в виде иерархической структуры тем и подтем (простых и сложных УЭ). Изначально пользователь изучает материал по какой-то выбранной теме (естественно, в рамках темы также изучаются и материалы в подтемах). Время изучения материала задаётся преподавателем исходя из личного опыта. Перед изучением материала также рассчитывается объём информации для усвоения (при заданных параметрах уровней абстракции, усвоения, осознанности усвоения, коэффициента навыка и коэффициента усвоения).

В качестве *контрольных действий*, после изучения материала пользователь должен будет пройти программу обучения, составленную в соответствии с принципами составления программы обучения, которая должна по возможности охватывать все уровни усвоения информации, для проверки изучения материала в простых элементах иерархии. После прохождения программы обучения пользователю предоставляется возможность пройти итоговый тест по пройденному материалу (в рамках одной единицы сложного УЭ). В тесте должны быть вопросы различных уровней сложности (каждый из уровней сложности охватывает соответствующий уровень усвоения знаний). После прохождения контроля рассчитываем показатели качества усвоения знаний: действительные показатели коэффициента навыка и коэффициента усвоения, рассчитаем действительный объём усвоенной информации, скорость усвоения и коэффициент перегрузки учащегося. Предварительно рассчитываются и устанавливаются определенные пороговые значения, по которым в процессе работы с обучающей программой формируется своеобразный вывод об

успешности усвоения материала в целом.

В итоге, если при расчёте показателей обучения отклонение превысило допустимые границы, или это было зафиксировано при контроле уровня усвоения по отдельным сложным учебным элементам, в качестве регулирующих должны быть предприняты соответствующие *корректирующие действия* (предлагаются рекомендации для повторения материала по неправильно отвеченным вопросам). Также были рассмотрены основные технологии, использующиеся для реализации управления процессом усвоения знаний.

Для реализации системы управления процессом усвоения знаний были выбраны следующие технологии:

1. **Bootstrap** – свободный набор инструментов для создания сайтов и веб-приложений. Включает в себя *HTML* и *CSS* шаблоны оформления для веб-форм, кнопок, меток, блоков навигации и прочих компонентов веб-интерфейса, включая *JavaScript-расширения*.

2. **Spring MVC** и **JSP-страницы** для реализации клиент-серверной архитектуры.

3. **Hibernate** и **Spring Data** для доступа к уровню данных.

4. **Log4j** для логгирования хода программы.

Были представлены основные архитектурные и программные модели, описывающие систему, приведены результаты реализации системы.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Основные научные результаты диссертации:

1. Выполнен анализ понятия усвоения знаний, рассмотрены основные проблемы, связанные с управлением процессом усвоения знаний, выявлены основные уровни усвоения знаний, а также исследованы этапы усвоения. На основе исследованных проблем управления и усвоения знаний сделан вывод о необходимости интеграции гибких адаптивных технологий управления в процесс усвоения знаний.

2. Раскрыто понятие управления процессом усвоения знаний, исследованы основные проблемы традиционных моделей управления усвоением, предложены возможности и варианты применения адаптивных технологий в реализации управления процессом усвоения знаний, в итоге было сделано заключение о необходимости реализации адаптивной модели управления, основанной на индивидуализации обучения, мониторинге и анализе обратных связей на основе расчёта пороговых и действительных показателей качества усвоения знаний для последующего регулирования процессом. Выведен алгоритм расчёта показателей качества усвоения знаний. Показатели коэффициента усвоения (K_u) и коэффициента навыка (K_n) используются для получения результата прохождения контроля и последующего вывода об усвоении материала

обучаемым. Показатели скорости усвоения (C) и коэффициента перегрузки (K_n) позволяют проанализировать посильность и предрасположенность обучаемого к изучению материала.

3. Выявлен алгоритм применения адаптивных технологий управления процессом усвоения знаний на основе программированного обучения, заключающийся в том, что контроль знаний реализуется по типу замкнутого управления на основе обратных связей по результатам контроля знаний в рамках одного учебного элемента, осуществляя итеративный подъем по целевому дереву иерархического представления знаний к контролю достижения целей сегмента знаний (подтемы, темы, дисциплины). Рассмотрены основные архитектурные модели решений и разработано приложение, автоматизирующее процесс усвоения знаний с внедрением методологий адаптивного управления.

Рекомендации по практическому использованию результатов

Предложенные алгоритмы управления процессом усвоения знаний унифицированы и пригодны к реализации в системе образования либо в корпоративных системах обучения. Таким образом, на их основе можно разработать современную модель усвоения знаний с использованием адаптивных технологий управления и программированного обучения.

СПИСОК ПУБЛИКАЦИЙ СОИСКАТЕЛЯ

Статьи в рецензируемых журналах

1. Песляк, А.В. Проблемы управления и возможности совершенствования качества процесса усвоения знаний / А.В. Песляк, В.Н. Комличенко // Международный научный журнал «Научные вести». – 2019. – № 1(6)-2019. – С. 110-115.

Статьи в сборниках научных трудов

2. Песляк, А.В. Модель представления знаний и алгоритм результативного управления процессом усвоения / А.В. Песляк, В.Н. Комличенко // Психология и педагогика: актуальные вопросы: сб. науч. трудов по материалам 38-й междунар. науч.-практич. конф., Санкт-Петербург, Российская Федерация / – С-П. : Научный журнал "Globus", 2019. – С. 10-15.

РЭЗІЮМЭ

Пясяк Аляксандр Уладзіміравіч Інструментальныя метады і сродкі падтрымкі кіравання працэсам засваення ведаў

Ключавыя словы: засваенне ведаў, кіраванне, праграмаванае навучанне, адаптыўныя тэхналогіі навучання.

Мэта працы: павышэнне эфектыўнасці навучання на аснове распрацоўкі метадаў і сродкаў кіравання працэсамі засваення ведаў.

Атрыманыя вынікі і іх навізна: даследаваны асноўныя паняцці працэсу засваення ведаў і яго кіравання. Разгледжаны праблемы кіравання і забеспячэння якасці працэсаў засваення ведаў. Выяўлена неабходнасць выкарыстання інфармацыйных тэхналогій дзеля павышэння эфектыўнасці кіравання працэсамі засваення ведаў. Даследавана магчымасць выкарыстання адаптыўных тэхналогій кіравання ў працэсе засваення. Апісаны і прыведзены асноўныя алгарытмы і архітэктурныя мадэлі рэалізацыі кіравання працэсам засваення ведаў; распрацавана сістэма, якая ўжывае дадзеныя мадэлі на практыцы.

Ступень выкарыстання: вынікі знаходзяцца на стадыі тэставання перад укараненнем у сістэму адукацыі.

Вобласць ужывання: сістэма адукацыі, вытворчыя сістэмы навучання.

РЕЗЮМЕ

Песляк Александр Владимирович

Инструментальные методы и средства поддержки управления процессом усвоения знаний

Ключевые слова: усвоение знаний, управление, программированное обучение, адаптивные технологии обучения.

Цель работы: повышение эффективности обучения на основе разработки методов и средств управления процессами усвоения знаний.

Полученные результаты и их новизна: исследованы основные понятия процесса усвоения знаний и его управления. Рассмотрены проблемы управления и обеспечения качества процессов усвоения знаний. Выявлена необходимость применения информационных технологий для повышения эффективности управления процессами усвоения знаний. Исследована возможность применения адаптивных технологий управления в процессе усвоения. Описаны и приведены основные алгоритмы и архитектурные модели реализации управления процессом усвоения знаний; разработано приложение, применяющее данные модели на практике.

Степень использования: результаты находятся на стадии тестирования перед последующим внедрением в систему образования.

Область применения: система образования, производственные системы обучения.

SUMMARY

Piasliak Aliaksandr Uladzimiravich

Instrumental methods and tools for the management of the learning process support

Keywords: learning, management, programmed learning, adaptive learning technologies.

The object of study: To improve the effectiveness of learning through the development of methods and tools for learning processes management.

The results and novelty: investigated the basic concepts of the process of learning and its management. Described the problems of management and quality assurance of learning processes. Identified the necessity of information technologies using due to the learning process management improving. The possibility of using adaptive control technologies in the learning process is investigated. The basic algorithms and architectural models for implementing the learning process management system are described; developed an application that applies these models in practice.

Degree of use: results are in the testing stage before the introduction into the education system.

Sphere of application: education system, production training systems.