

## **ДИСТАНЦИОННОЕ ОБУЧЕНИЕ МАТЕМАТИКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНЫХ ДИСЦИПЛИН В УСЛОВИЯХ ИНФОРМАЦИОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРЕДМЕТНОЙ СРЕДЫ**

Т.П. Пушкарева, д-р пед.наук, доцент, профессор  
тел. 8(913)-197-0686, e-mail: a\_tatianka@mail.ru  
ФГАОУ ВО «Сибирский федеральный университет  
Политехнический институт

ФГБОУ ВО «Красноярский государственный педагогический университет  
им. В.П. Астафьева»

### **Аннотация**

На современном этапе развития общества актуализировалась проблема поиска новых, интенсивных форм организации учебного процесса, что обусловило необходимость выделения в качестве одной из основных дистанционной формы обучения. В данной статье описана методика дистанционного обучения математике в системе «школа-вуз» в условиях информационно-образовательной предметной среды.

Ключевые слова: *обучение математике, информационно-образовательная предметная среда, студенты естественнонаучного направления*

### **Введение**

В современном обществе информационные процессы стали одной из важнейших составляющих жизнедеятельности человека. Происходящие изменения выдвигают новые требования к качеству подготовки и характеристикам специалистов. В современных условиях актуальными являются способность к поиску, восприятию и переработке огромных объемов информации; умение выдвигать гипотезу и делать умозаключения; способность оперативно принимать решение в нестандартных ситуациях; умение видеть проблему в целом и применять интегрированный подход к ее решению; навыки применения новых ИКТ.

Классическая аудиторная система уже не устраивает ни студента, ни преподавателя. В вузе студенты большую часть изучаемых дисциплин вынуждены изучать самостоятельно, без личного контакта с преподавателем. Наряду с этим современное оснащение школ и вузов материально-техническими средствами позволяет без особых затрат увеличить время пребывания студента в образовательном процессе за счет его частичной виртуализации или ускорить этот образовательный процесс.

Субъекты образовательного процесса сходятся во мнении о необходимости активизации линии индивидуализации и дифференциации обучения, повышения роли самообразовательной деятельности, обновления системы профессионального развития личности в соответствии с ее потребностями, мотивами, способностями. Достигнуть этого позволяют технологии обмена информацией между участниками образовательного процесса посредством сети Интернет.

Это обусловило необходимость поиска новых, интенсивных форм организации учебного процесса, что повлекло интеграцию информационных технологий в образование и выделение среди них дистанционных технологий обучения.

Дистанционное образование, основанное на использовании современных информационных технологий, компьютерных и сетевых телекоммуникаций позволяет осуществить образовательные программы, доступные различным социальным группам

и слоям населения. Особое значение дистанционное образование имеет для развития образовательных учреждений в сельской местности, в отдаленных районах, а так же для образования людей с ограниченными возможностями.

Под дистанционным обучением понимают взаимодействие преподавателя и обучаемого между собой на расстоянии, отражающее все присущие учебному процессу компоненты (цели, содержание, методы, организационные формы, средства обучения) и реализуемое специфичными средствами Интернет-технологий или другими средствами, предусматривающими интерактивность [1].

Отличие дистанционного обучения от заочного заключается в том, что в при заочном обучении присутствует общий для всех студентов план занятий, срок сдачи экзаменов и получения диплома, т.е. отсутствует индивидуальный подход.

Дистанционные образовательные технологии – это образовательные технологии, реализуемые в основном с применением информационных и телекоммуникационных технологий при опосредованном (на расстоянии) или не полностью опосредованном взаимодействии обучающегося и педагогического работника [2].

Для организованного управления виртуальным образовательным процессом используют системы дистанционного обучения (СДО).

Среди множества различных СДО наиболее популярной в настоящее время системой дистанционного обучения является платформа Moodle.

Moodle – это система управления курсами (CMS), также известная как система управления обучением (LMS) или виртуальная обучающая среда (VLE). Это бесплатное веб-приложение, предоставляющее возможность преподавателям создавать эффективные сайты для использования в режиме on-line. Модульная объектно-ориентированная динамическая учебная среда Moodle ориентирована прежде всего на организацию взаимодействия между преподавателем и обучаемыми, организацию дистанционных курсов, а также поддержку очного обучения.

В Moodle используются следующие роли:

- администратор (может делать все на сайте и в любом курсе);
- создатель курса (может создать курс и учить в нем);
- преподаватель (может многое делать внутри курса, редактировать материалы курса);
- преподаватель без права редактировать (может учить студентов, оценивать их);
- студент (имеет доступ к материалам курса)
- гость (может иметь доступ к каким-либо курсам при разрешении гостевого доступа).

### **Информационно-образовательная предметная среда по математике**

Вслед за Роберт И.В.[3] под информационно – образовательной предметной средой мы понимаем совокупность условий, способствующих возникновению и развитию следующих процессов:

– активного информационного взаимодействия между преподавателем, обучаемым (обучаемыми) и ИКТ, ориентированного на выполнение разнообразных видов самостоятельной деятельности с объектами предметной среды, в том числе информационно-учебной, экспериментально-исследовательской деятельности, и осуществляемого с помощью компонентов среды;

– функционирования организационных структур педагогического воздействия в рамках определенной технологии обучения.

Предложенная нами среда предполагает объединение информационных, материальных, технических и интеллектуальных ресурсов школы и вуза; создание единой ресурсной среды, обеспечивающей преемственность школьных и вузовских

учебников по математике, универсальность контроля и диагностики знаний школьника и студента, организацию непрерывной исследовательской деятельности обучающихся [4,5].

Информационно-образовательная предметная среда (ИОПС) по математике включает субъективный, ресурсный и технологический компоненты.

Субъектный компонент определяет взаимоотношения между участниками образовательного процесса. Личностно-ориентированный подход к обучению и информатизация образования предполагают взаимодействия обучающихся — как между собой и с обучающим, так и с информационными ресурсами с помощью ИКТ.

Ресурсный компонент состоит из двух комплексов.

1. Система интегрированных курсов «Математические методы в химии» в печатном и электронном виде. Данный комплекс включает в себя:

а) предпрофильный элективный курс «Введение в математическую химию», в котором даются общие представления об использовании математических понятий и методов при решении прикладных и профильных задач;

б) профильный элективный курс «Введение в математическое моделирование химических процессов», в котором даются основные теоретические понятия метода математического моделирования химических процессов и решаются задачи (большинство из которых рассмотрено в предыдущем курсе) с позиций математического моделирования. Основной математический материал, использующийся в решении этих задач, относится к разделу элементарная математика.

с) факультативный курс «Математика. Подготовка к ЕГЭ». Так как независимо от выбранного профиля учащиеся сдают ЕГЭ по математике, нами предусмотрена программа подготовки к сдаче этого экзамена;

д) факультативный курс (для школьников) и курс по выбору для студентов факультета естествознания педагогического вуза «Математическое моделирование химических процессов» Программа данного курса опирается на цикл математических, общенаучных и профессиональных дисциплин, таких как: математический анализ, геометрия и линейная алгебра, информатика, общая химия, термодинамика, физическая химия. Это позволяет использовать достаточно разнообразные математические теории для построения математических моделей рассматриваемых концепций естественных наук с активным использованием информационных технологий.

Предложенная система интегрированных курсов способствует развитию осознания ключевых понятий математики и химии, предусматривает формирование знаний и умений применять методы математического моделирования химических процессов в решении профильных задач, обеспечивает преемственность и непрерывность обучения математике.

2. Электронный учебно-методический комплекс по линейной алгебре для студентов факультета естествознания педагогических вузов, содержащий

а) электронный учебник по линейной алгебре, основанный на трехмерном тексте и использующий уровневые подсказки;

б) электронную энциклопедию по линейной и векторной алгебрам, состоящую из видеороликов, позволяющих визуализировать математическую информацию, включая понятия и вычисления;

с) компьютерные тесты по линейной, векторной алгебре и математическому моделированию, основанные на тезаурусном подходе;

д) построенные концептуальные карты по математике, химии и интегрированные карты «математика-химия», показывающие связь математики с химией и осуществляющие динамическую визуализацию интегрированного тезауруса.

Система контроля качества математического образования включает критерии и показатели уровня математической подготовки учащихся. В нашем исследовании мы

используем тезаурусный подход для проведения промежуточного и итогового контроля. Для оценки качества математической подготовки при итоговом контроле выделены три уровня, в соответствии с теорией поэтапного формирования умственных действий. Первый уровень – базовый – соответствует тому, что студент усвоил базовые математические знания, умения и навыки. Второй уровень – компетентностный – характеризует умение применять математические знания в профильной деятельности. Третий уровень – творческий – студент способен решать сложные нестандартные задачи профильной сферы. Уровень обучения математике определяется по сумме баллов, полученных при прохождении построенных электронных тестов, выявляющих уровни знаний по математике, сформированности математического тезауруса, а также известных в литературе психологических тестов (тест Амтхауэра) по определению уровня сформированности системного и интуитивного мышлений.

Технологический компонент в соответствии со структурой методической системы объединяет методы, средства и формы обучения.

Основным принципом технологического компонента являются преемственность и иерархическая непрерывность процесса математической подготовки.

Наряду с традиционными методами обучения в исследовании выделены метод системной динамики; методы динамической визуализации информации и знаний; математическое моделирование; метод поэтапного формирования знаний; проектно-исследовательский метод; непрерывное использование ИКТ.

Все средства обучения математике будущих учителей естественнонаучных дисциплин размещены на образовательном портале КГПУ им. В.П. Астафьева (рис. 1).



Рис. 1. Фрагмент ИОПС

Обучение математике в условиях ИОПС предполагает выполнение студентами следующих требований:

- понимание значения обучения в условиях ИОПС для своего дальнейшего обучения и развития;
- умение самостоятельно выполнять задания по инструкции;
- умение находить в Интернете необходимую для работы дополнительную информацию;
- умение работать в ИОПС, корректно оформлять задания и публиковать их;
- умение работать в сотрудничестве с другими участниками обучения;
- знание и выполнение правил поведения в электронной среде;
- осведомленность о нормах авторского права и законах, связанных с распространением и использованием цифровых материалов;
- умение в случае возникновения затруднений формулировать вопросы и обращаться за помощью к руководителям курса и своим сокурсникам;

- умение оказывать помощь другим участникам обучения, консультировать их по вопросам использования средств ИКТ при оформлении своих работ;
- соблюдение правил грамотной письменной речи при оформлении сообщений в ИОПС.

Для диагностики уровня математической подготовки нами создана система адаптивных трехуровневых тестов с подсказками. Основная идея адаптивного тестирования заключается в необходимости подбора для каждого испытуемого заданий такой сложности, которые соответствуют его уровню подготовленности. При этом возникает возможность реализации моделей внутренней и внешней адаптации. По своим целям тесты делятся на обучающие и контролирующие. Построенные нами тесты реализуют обе цели.

### **Выводы**

Как показал педагогический эксперимент спроектированная информационно-образовательная предметная среда по математике обеспечивает достижение необходимого уровня математической подготовки при дистанционном обучении за счет:

- единства системы целей математической подготовки в системе «школа–педвуз»;
- преемственности содержания, методов, форм и средств обучения математике;
- комплекса специальных учебно-методических средств и методов обучения (интегрированные с профильными дисциплинами математические курсы, метод математического моделирования, методы динамической визуализации математической информации и знаний, системной динамики, универсальные средства контроля и диагностики знаний);
- информационного субъект-объект-субъектного взаимодействия участников образовательного процесса;
- использования метода математического моделирования и метода системной динамики, визуализации математических понятий, развития системного стиля мышления и математической интуиции.

### **Литература**

1. Полат Е.С., Бухаркина М.Ю., Моисеева М.В. Теория и практика дистанционного обучения: Учеб. пособие для студ. высш. пед. учебн. заведений. М.: Издательский центр "Академия".– 2004. – 416 с.
2. Статья 32, пункт 5 Федерального Закона «Об образовании»: Закон Российской Федерации «Об образовании» [электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=95866> (дата обращения: 4.01.2013).
3. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы; перспективы использования. <http://rudocs.exdat.com/docs/index-44584.html>
4. Пушкарева Т.П. Научно-методические основы обучения математике будущих учителей естествознания с позиций информационного подхода: монография. Красноярск: РИО КГПУ, 2013.– 265 с.
5. Пушкарева Т.П. Информационно-образовательная предметная среда как необходимое условие повышения уровня математической подготовки / В.В. Калитина, Т.П. Пушкарева // Высшее образование сегодня.– 2013.– № 1.– С. 15–20.