

УДК 512.64

РАЗРАБОТКА МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО КУРСА «ЛИНЕЙНАЯ АЛГЕБРА С ЭЛЕМЕНТАМИ АНАЛИТИЧЕСКОЙ ГЕОМЕТРИИ» ДЛЯ СИСТЕМЫ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Смирнова Е.Е.

НОО ВПО НП «Тульский институт экономики и информатики», Тула, Россия (300024, г. Тула, ул. Рязанская, 1), eesmirn@yandex.ru

В статье рассмотрена проблема создания в системе Moodle междисциплинарного курса по дисциплине «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии». Данный курс представлен в виде совокупности десяти взаимосвязанных модулей, которые представляют единую иерархическую систему междисциплинарных знаний по математике. Каждый модуль системы должен формировать в сознании обучаемого структурную модель данной учебной дисциплины, ее понятийно–сущностную модель, модель знаний и практических умений в рамках данного модуля, а также модель междисциплинарных связей по математике. Для реализации этого предлагается типовая структура каждого модуля, включающая: интерактивные лекции, курс лекций для распечатки, видеолекции, обучающие задания с ключами, задания по теме, глоссарий, обучающие тесты, справочно-методические материалы (программу курса, практикум, рабочую тетрадь студента, адреса соответствующих Интернет-сайтов). Такая модульная реализация курса позволяет оптимизировать процесс обучения математики; осуществлять развивающий характер обучения; формировать междисциплинарных знаний; реализовать индивидуально-ориентированный подход в учебном процессе.

Ключевые слова: междисциплинарный курс, междисциплинарные знания и связи, модульная система, система Moodle.

DEVELOPMENT OF AN INTERDISCIPLINARY COURSE "LINEAR ALGEBRA WITH ELEMENTS OF ANALYTICAL GEOMETRY" IN EOS MOODLE

Smirnova E.E.

«Tula Institute of Economics and Informatics», Tula, Russia (300024, Tula, oratovska, 1), eesmirn@yandex.ru

The article considers the problem of creation in Moodle interdisciplinary course on the subject "Linear algebra with elements of analytical geometry. This course is presented in a set of ten interconnected modules that represent a single hierarchical system of multidisciplinary knowledge in mathematics. Each module of the system should generate in the mind of the learner structural model of this discipline, its concepts-entity model, model knowledge and practical skills in the framework of this module, as well as a model of interdisciplinary links. To implement this proposed model the structure of each module, including: interactive lectures, lectures for print, video lectures, learning activities with key assignments on the topic, Glossary, training tests, reference and instructional materials (course, workshop, workbook student, addresses of relevant websites). This modular implementation of the course allows you to optimize the learning process of mathematics; make the developmental nature of learning; to build interdisciplinary knowledge; implement individually-oriented approach in the educational process.

Keywords: interdisciplinary course, interdisciplinary knowledge and connections, modular system, Moodle

На современном этапе социально-экономического развития математика рассматривается как комплексная междисциплинарная наука. Не существует таких явлений природы, технических или социальных процессов, которые были бы предметом изучения только математики, и при этом не относились бы к явлениям физическим, биологическим, химическим, техническим или социальным. Математика изучает модели и методы анализа и структурные свойства объекта исследования, которые позволяют применять к нему некоторые операции (суммирование, дифференцирование и др.). Математический результат обладает тем свойством, что его можно не только применять при изучении какого-то одного

определенного явления или процесса, но и использовать для исследования других явлений, физическая природа которых принципиально отлична от ранее рассмотренных. Так, например, операции над матрицами, вычисление производной, интеграла применимы и в задачах экономического анализа, в инженерных задачах, и в научных исследованиях. Эти применения могут иметь существенное значение для развития цивилизации, но вклада собственно в математику они уже не внесут.

Сегодня неоспоримым является тот факт, что математика содержит как естественнонаучный, так и социальный аспекты, имеет как фундаментальный, так и прикладной характер. Следовательно, современные технологии обучения математике должны в максимальной степени использовать междисциплинарные связи, как показали наши исследования, обладают значительным дидактическим потенциалом [2,10]. Для изучения характеристик междисциплинарных связей и способов их учёта в процессе совершенствования методики обучения математике могут быть использованы научно-методический задел в области семиотики.

Федеральными государственными образовательными стандартами (ФГОС) математические дисциплины предусмотрены в блоке естественнонаучных дисциплин для всех направлений подготовки, хотя и имеют различные наименования и отличаются как по содержанию, так и по объему: «Математика», «Информатика и математика», «Линейная алгебра», «Математический анализ», «Методы оптимальных решений» и др. Эта особенность предъявляет различные требования к организации предметных знаний и графикам обучения. Анализ содержания предписанных ФГОС математических дисциплин позволяет выделить некоторую общую для всех специальностей составляющую - инвариантную часть, и организовать в дистанционном обучении единую иерархическую систему естественнонаучных знаний, представляющую совокупность взаимосвязанных модулей [7].

Предлагаемая система представления междисциплинарных знаний может быть успешно реализована с помощью современных информационных технологий, включая Интернет-технологии, обеспечивая процесс дистанционного обучения (например, система Moodle). Присущая обучению интерактивность может быть обеспечена такими средствами, как: система контроля знаний и система компьютерной видеоконференцсвязи (например, MirapolisVirtualRoom).

Рассмотрим разработку электронного обучающего междисциплинарного курса «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии» в системе Moodle.

Современный дистанционный курс должен быть организован таким образом, чтобы можно было реализовать все основные цели обучения [6]. В литературе отмечается, что

обычно дистанционный курс имеет модульную структуру [1;2;3;4;8]. В технологии модульного обучения подчеркивается, что модуль – это структурный элемент программы обучения, который оформляется в виде отдельного документа на бумажном или электронном носителе. В нашей работе под модулем понимается часть образовательной программы или часть учебной дисциплины, имеющая определенную логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам обучения и воспитания.

Дисциплина «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии» в Moodle представлена 10 модулями: 1. Нулевой модуль; 2. Вводный модуль; 3. Модуль 1: Общая теория систем линейных уравнений; 4. Модуль 2: Линейные математические модели; 5. Модуль 3: Специальные задачи линейного программирования; 6. Модуль 4: Нелинейные математические модели; 7. Модуль 5: Динамическое программирование; 8. Модуль 6: Элементы аналитической геометрии; 9. Модуль деловой игры; 10. Модуль творческих проектов (рис.1).

Нулевой блок в системе Moodle содержит следующие подмодули: Ф – новостной форум; И – инструкция для первокурсника; А – аннотация к дисциплине «Линейная алгебра»; БД – информация об обучающихся; АП – аппарат планирования порядка изучения курса; БК – библиотека курса; АУК – анкета участника курса; СП – словарь персоналий; Г – глоссарий; ЭД – электронная доска.

В курсе обязательно присутствует специфичный форум. Это так называемый **новостной форум**. Он создается автоматически при создании курса. В новостном форуме только преподаватель может создавать темы и реплики. Последние темы новостного форума показаны в блоке «Новостной форум» главной страницы курса. Подписка по умолчанию включена для всех студентов принудительно. Назначение новостного форума – информировать слушателей о различных мероприятиях, проводимых на курсе. **Инструкция для первокурсника** – это ссылка на нормативные документы института. **База данных** – это таблица, которая имеет структуру, заданную преподавателем. База данных в нулевом модуле представляет собой первоначальную информацию о студентах первого курса. **Аппарат планирования порядка изучения курса** содержит: 1) программу курса - структурный элемент, определяющий цели, задачи, содержание, а также порядок изучения и преподавания учебной дисциплины, оформленный в соответствии с установленными требованиями; 2) тематический план - план курса, где представлены все виды учебной работы, которую студенту необходимо выполнить при изучении дисциплины; 3) методические указания по изучению дисциплины - содержат рекомендации по порядку изучения дисциплины, определяют последовательность изучения материалов, правил выполнения практической части курса, использования обратной связи и обмена учебными материалами, а также по

выполнению заданий текущего, промежуточного и итогового контроля знаний, которые необходимо выполнить, чтобы быть допущенными к аттестационным мероприятиям по дисциплине, а также форму аттестации и критерии оценки знаний; 4) инструкция по использованию ЭК - структурный элемент ЭК, определяющий правила работы в среде дистанционного обучения (СДО) Moodle, с ее элементами, в том числе с типами заданий, вопросов в тестах, обмена файлами разных форматов – как между преподавателем и студентом, так и между самими слушателями, а также форумами, чатом, комментариями, блогом, со страницами коллективных знаний WiKi, глоссарием, базой данных, календарем, другими ресурсами. **Библиотека курса** содержит: электронные учебники или пособия, которые могут быть размещены в сети Интернет или в электронных библиотеках, в том числе электронной научно-образовательной библиотеке института, полезные ссылки справочного, информационного характера, хрестоматию (полные или сокращенные тексты литературных источников по тематике дисциплины).

Словарь персоналий в системе Moodle создан средствами элемента глоссарий и содержит информацию об известных математиках и экономистах, встречающихся в курсе «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии». **Глоссарий** содержит основные понятия линейной алгебры и их расшифровку. **Электронная доска** (занимательная математика) создана на основе онлайн сервис Padle, который входит в категорию так называемых «белых досок», т. е. инструментов для совместной работы в определенном виртуальном пространстве и содержит видеоматериалы про математику.

Блок М2 содержит следующие подмодули: ИЛ – интерактивная лекция (содержит информацию по истории математики); ВЛ – вводная видеолекция к дисциплине «Линейная алгебра»; МИ – математические игры. Данный блок создан для формирования междисциплинарных знаний у студентов, не проявляющих интерес к высшей математике, для которых она кажется «скучной», «сухой» наукой и поэтому материал представляется в занимательной форме. **МИ – математические игры** – созданы с помощью презентации PowerPoint.

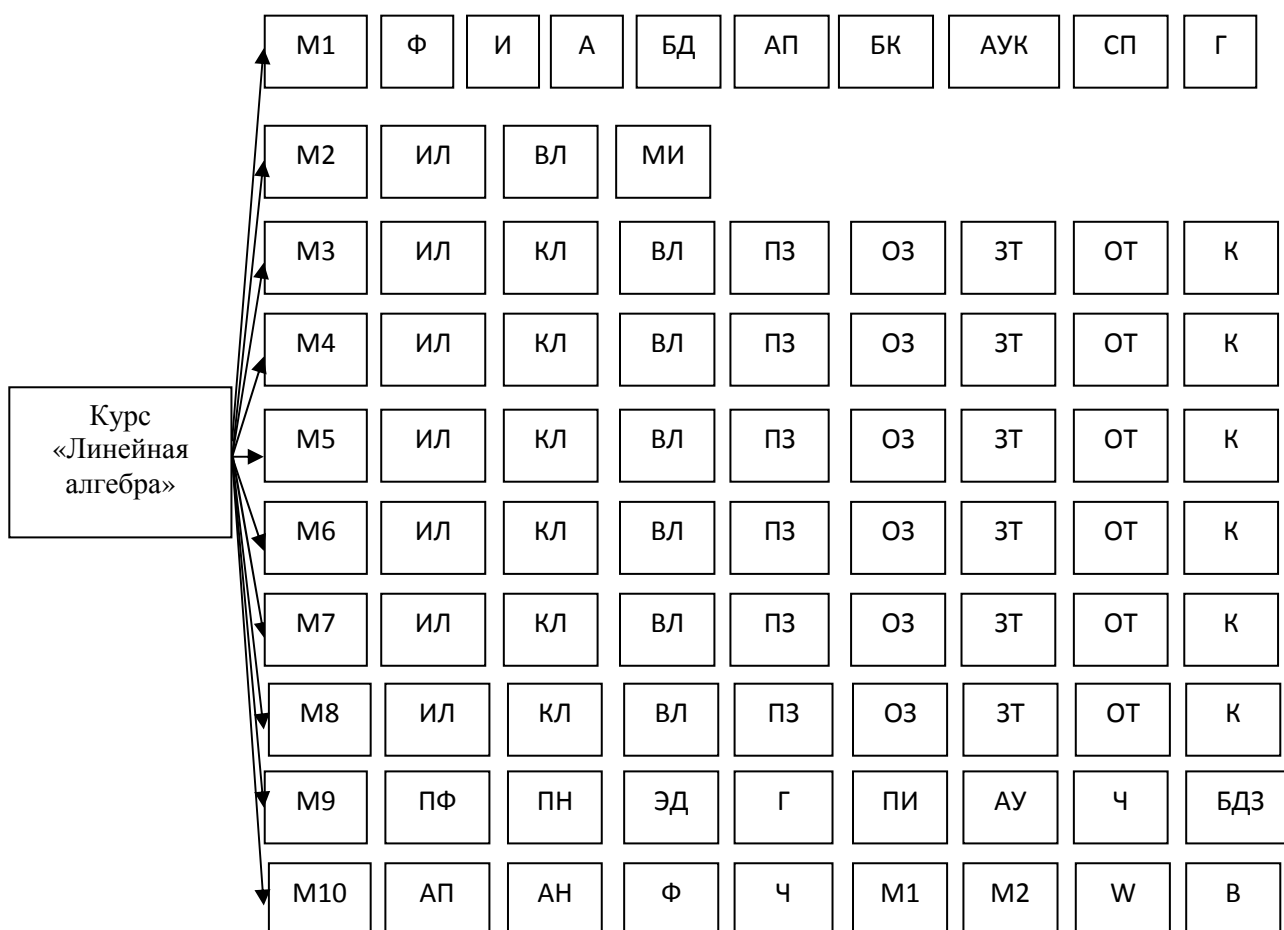


Рис. 1. – Модульная структура дисциплины «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии» в Moodle

Каждый блок **M3-M8** содержит следующие подмодули: ИЛ – интерактивная лекция; КЛ – конспект лекций; ВЛ – видеолекции к дисциплине «Линейная алгебра»; ПЗ – практическое занятие по теме; ОЗ – обучающее задание по теме с ключами; ЗТ – задание по теме; ОТ – обучающий тест; К – онлайн-калькулятор по каждой теме.

ИЛ - интерактивная лекция (ИЛ-лекция) – это набор учебных материалов в электронном виде: текст лекций, дополнительные презентационные материалы, выдержки из научных статей, других учебных пособий и т.д., которые оформляются в виде файлов. Разработанные интерактивные лекции имеют свои особенности: развитая гипертекстовая структура в понятийной части курса; четко структурированное содержание; строгая последовательность изложения и взаимозависимость разделов; использование звука, анимации, графического изображения; наличие обратной связи – в начале и, особенно, в конце изложения каждого логического раздела лекции (учебного элемента) задаются вопросы. **ВЛ – видеолекции к дисциплине** созданы с помощью веб-сервиса **Prezi.com**. Этот сервис позволяет создать интерактивные мультимедийные презентации с нелинейной структурой. Prezi.com имеет большое количество возможностей для визуализации

презентаций, посредством использования видеоматериалов, графики и др. Работа веб-сервиса Prezi.com основана на технологии масштабирования (приближения и удаления объектов). **ОЗ – обучающее задание по теме с ключами** – сделано с помощью флеш-карт seartheexamtime. **Задания** являются одним из основных средств контроля знаний студентов. В Moodle элемент Курска типа «Задание» является аналогом домашней (самостоятельной, контрольной) работы в «традиционных» образовательных технологиях. Роль программной оболочки при обработке заданий сводится к обеспечению передачи данных между преподавателем и студентом.

Блок М9 содержит следующие подмодули: ПФ – постановочный форум; ПН – поэтапный навигатор по деловой игре; ЭД – электронная доска; Г – глоссарий по дидактической игре; ПИ – правила деловой игры «Биржа»; Ч – чат; БДЗ – база данных заданий. **Блок М9 (деловая игра)** подробно рассмотрен в нашей работе [9].

Блок М10 содержит следующие подмодули: АП – аннотация проекта; АН – анкета участника проекта; Ф – форум; Ч – чат; М1 – материалы по сопровождению и поддержке проектной деятельности; М2 – материалы по формирующему и итоговому оцениванию; W – вики; В – видеоконференция. **АП – аннотация проекта** – содержит краткую аннотацию проекта и его цель. **АН – анкета участника проекта** - создана с помощью Google Формы и позволяет участникам ответить на вопросы, касающиеся общих вопросов проекта. Форма была подключена к электронной таблице Google, и поэтому ответы респондентов автоматически сохраняются в ней. Была разработана анкета, которая содержит следующие вопросы: 1 Автор проекта; 2. Дисциплина, специальность; 3. Название проекта; 4. Краткая аннотация проекта; 5. Структура проекта. **Ф – форум.** Пакет Moodle использует форумы в качестве мощного коммуникационного инструмента, который дополняет и расширяет возможности электронных курсов. Форум используется для проведения обсуждений, дискуссий, семинаров. Нами форум (форумы тем курса) использовался как важнейший элемент учебного процесса для организации общения студентов и преподавателя, а также студентов между собой по вопросам, направляющим творческий проект. Работа форума направляется преподавателем, по ранее созданным вопросам. В форуме выделены три типа вопросов, направляющих проект: 1) Основополагающий вопрос: Как осуществлять деятельность предприятия в условиях экономического кризиса? 2) Проблемные вопросы: 1. Как при известной технологической матрице подобрать матрицу валового выпуска, обеспечивающую заданную матрицу конечного продукта. 2. Как согласовать объемы производства каждой из отраслей многоотраслевой экономики, чтобы удовлетворить все потребности в продукте каждой отрасли. 3) Учебные вопросы: 1. Что называется матрицей? Что называется произведением двух матриц? Как находят произведение двух матриц? 2.

Какая матрица называется единичной? Какие действия производят над матрицами? 3. Какая матрица называется обратной для данной и как ее найти? 4. Всегда ли существует обратная матрица для данной? 5. В чем состоит обязательное условие существования произведения матриц? 6. Какими свойствами обладает произведение матриц? 7. Что называется определителем второго и третьего порядков? **Ч – чат** использовался для on-line общения студентов и преподавателя в рамках творческого проекта. **М1 – материалы по сопровождению и поддержке проектной деятельности** – содержат следующие документы: визитную карточку проекта; глоссарий проекта; примеры решения творческих задач. **М2 – материалы по формирующему и итоговому оцениванию** – содержат критерии оценки по продвижению творческого проекта и критерии оценивания wiki-статьи, которые заполняет преподаватель. **W – вики** – одна из недавно появившихся модных веб-технологий. Название произошло от гавайского wikiwiki (очень быстро), имеется в виду быстрое и легкое создание статей и заметок. Под термином *вики* понимают наборы веб- документов, создаваемые и редактируемые пользователями сайта с помощью инструментов, предоставляемых самим сайтом.

Таким образом, при внедрении дистанционного курса «Линейная алгебра с элементами аналитической геометрии» в LMS Moodle можно ожидать следующие результаты:

1) интенсификация процесса обучения математике за счет использования более полного использования дидактического потенциала информационных и коммуникационных технологий;

2) поддержка развивающего характера обучения, за счет создания благоприятной среды для проявления познавательной активности обучающихся в рамках учебной и исследовательской деятельности;

3) активное формирование у обучающихся системы междисциплинарных знаний за счет включения лекционный материал исторических и научных компонентов, а также гибкого использования системы творческих заданий, творческих проектов и деловых игр;

4) реализация в учебном процессе концепции индивидуально-ориентированного подхода, предусматривающего раскрытие и использование субъективного опыта каждого студента, адаптацию изучаемого материала к возможностям конкретной личности с учетом возрастных и психологических особенностей и динамики ее развития.

Список литературы

1. Зайцева С.А., Иванов В.В. Использование дистанционных технологий в процессе преподавания курса «Информационные технологии» у студентов ОЗО // Научный поиск – 2013. № 2-6. С. 24-26.
2. Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е. Идентификация межмодульных связей дидактической модели обучения информатике на основе системы одновременных уравнений // Информатизация образования и науки, №3, 2009. – С. 73-81.
3. Надеждин Е.Н. Методы моделирования и оптимизации интегрированных систем управления организационно-технологическими процессами в образовании: монография / Е.Н. Надеждин, Е.Е. Смирнова.- Тула: Изд-во ТулГУ, 2013. – 250 с.
4. Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е. Оптимизация методики обучения информатике в системе повышения квалификации руководителей среднего звена // Ученые записки ИИО РАО, №29-II, 2009. – С. 66-78.
5. Надеждин Е.Н., Смирнова Е.Е., Козлов А.О. Модели информационного противоборства в задачах оценки безопасности вычислительных сетей // Информатизация образования и науки, №2, 2009. – С. 45-50.
6. Педагогам о дистанционном обучении / Под общей ред. Т.В. Лазыкиной. Авт.: И.П. Давыдова, М.Б. Лебедева, И.Б. Мылова и др. – СПб: РЦОКОиИТ, 2009. – 98 с.
7. Сатунина А.Е. Новые технологии в обучении информатике студентов гуманитарных вузов // Современные наукоемкие технологии. – 2004, №2. – С. 116-118.
8. Смирнова Е.Е. Методика идентификации межкомпонентных связей дидактической модели обучения на основе системы взаимозависимых уравнений // Педагогическая информатика, №3, 2012. – С. 104-113.
9. Смирнова Е.Е. Разработка экономической деловой игры в системе дистанционного обучения // Информатизация образования и науки, 2014. - №4(24). – С. 151-163.

Рецензенты:

Зайцева С.А., д.п.н., доцент, зав. кафедрой информационных систем и технологий Шуйского филиала ФГБОУ ВПО «Ивановский государственный университет», г.Шуя;

Романов В.А., д.п.н., профессор, профессор кафедры педагогики, дисциплин и методик начального образования ФГБОУ ВПО «Тульский государственный педагогический университет им. Л.Н. Толстого», г.Тула.