

Висновки. У роботі показано, що після споруд біологічної очистки комбінату очищена вода на скиді у р. Дніпро часто містить забруднювачі у кількостях, що перевищують нормативи. З метою підвищення ефективності біологічного очищення промислових стічних вод комбінату були розроблені пристрої для регулювання рівня води у біоставку потужністю 15 тис. м³/год. та розраховані їх конструкційні розміри і необхідна кількість (2шт.), що дозволить здійснювати коливання рівня води у ставку кожні 3 доби. Створення оптимальних умов для життєдіяльності мікроорганізмів біоценозу і ВВР дозволить значно покращити показники якості очистки стічних вод.

Список літератури

1. Волошин М.Д., Журавльова А.В., Кісільова Ю.С. Превентивні заходи запобігання надзвичайній ситуації на правобережних очисних спорудах м. Дніпродзержинська. // Збірн. наук. праць ДДТУ.-2005.-№11.-С.810-184.
2. Волошин Н.Д., Журавлева А.В. Меры интенсификации биологической очистки сточных вод./ «Экология Центрально- Черноземной области Р.Ф.».- Липецк: 2007, № 2(19).- С. 72-74.
3. Аннотированный отчет «Исследование санитарно-гидробиологического режима буферного пруда ОАО «ДМК» с целью оптимизации технологического процесса доочистки сточных вод»./ М.В. Кавацук, Ю.А. Коган. – Днепродзержинск: Научная мысль, 1999.– 160 с.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Зберовським О.В.
Надійшла до редакції 28.05.2013*

УДК 622.6-52

© В.И. Сулаев, Л.И. Мещеряков, Н.П. Уланова, В.В. Приходько

ПРОЕКТИРОВАНИЕ И РЕАЛИЗАЦИЯ СЕТЕВОГО УЧЕБНОГО КУРСА «ВЫСШАЯ МАТЕМАТИКА»

Представлены результаты проектирования и реализации сетевого учебного курса «Высшая математика» в системе Moodle.

Представлені результати проектування і реалізації мережного учбового курсу «Вища математика» в системі Moodle.

Results are presented of planning and realization of network educational course «Higher mathematics» in the system Moodle.

Введение. В настоящий период происходит становление информационного общества, в котором изменения, происходящие в различных областях человеческой деятельности, связаны с увеличением потребности в получении и переработке информации. В таком обществе ключевое значение приобретают базовые математические знания.

Формирование личности, которая сможет эффективно трудиться и самореализоваться в новых условиях, предполагает развитие способностей творчески

мыслить, самостоятельно ориентироваться в поступающем потоке информации, анализировать полученную информацию, взвешенно и аргументировано применять ее при решении конкретных задач. Условия рыночной экономики требуют от специалистов постоянного обновления знаний, самосовершенствования, владения современными информационно-коммуникационными технологиями.

Вызванные требованиями времени изменения в организации учебного процесса сместили вектор развития в сторону самостоятельной составляющей получения знаний студентами. Целевая установка на профессиональное образование не только как на некую сумму знаний, а как на процесс получения новых знаний на протяжении всей жизни, требует формирования у студентов потребности в поиске новой информации, развития умений усваивать знания самостоятельно [1]. Первым шагом в реализации этой задачи Днепропетровским ГВУЗ «НГУ» стало создание информационно-образовательной среды, которая включает в себя объединенный единым сценарием комплекс учебных материалов, а также позволяет получать доступ к электронным библиотекам, аудио и видеоматериалам, обеспечивает диалоговый обмен преподавателя со студентами и студентов между собой. Электронный курс «Высшая математика», создаваемый в соответствии с образовательными стандартами высшего образования, является одной из составляющих этого комплекса.

Этапы формирования курса. Проведенный на первом этапе создания курса анализ возможностей информационно-образовательной среды Moodle (Modular Object Oriented Digital Learning Environment) позволил сделать выводы о том, что данная среда обеспечивает необходимые условия для разработки и реализации дистанционного курса с использованием современных информационных и педагогических технологий. Инструментальная среда Moodle, установленная на сервере лаборатории дистанционного обучения НГУ, по уровню возможностей не уступает известным коммерческим системам дистанционного обучения. Она имеет открытый исходный код и ориентирована на преподавателей, не имеющих знаний языка программирования.

Средства Moodle позволяют реализовать различные педагогические технологии, обеспечивают многоуровневую модель изучения каждой темы курса [2]. Так, например, гиперссылки в тексте электронного курса на параграф, терминологический словарь, сайты, на дополнительные информационные ресурсы реализуют как линейный, так и разветвленный алгоритм обучения. Они обеспечивают удобство изложения учебного материала, способствуют его систематизации, отражают взаимосвязь различных аспектов излагаемого материала, приближают процесс передачи знаний к непосредственному общению. Использование цветовой палитры концентрирует внимание на узловых вопросах.

При внедрении курсов дистанционного обучения, в том числе и высшей математики, качество усвоения учебного материала в значительной мере обусловлено реальностью его компьютерной визуализации. Аудио и видеoinформационные материалы, сопровождение самостоятельной работы пояснениями, которые содержатся во всплывающей озвученной строке, презентации лекционного материала, реализуемые в дистанционном курсе с помощью Moodle, способствуют углублению и закреплению знаний, развитию интуиции и образ-

ного мышления, необходимых будущему специалисту. Инструментальная среда позволяет строить на основе математических моделей анимационные изображения, пояснять сложные моменты учебного материала. В качестве примера можно привести сопровождение мультимедийными клипами материала, связанного с приложением производных к решению физических задач (для понятий мгновенной скорости, силы тока и т.п.).

Одним из важнейших моментов в подготовке будущих специалистов является участие студентов в электронных семинарах, виртуальных конференциях, работе над групповыми проектами. В среде Moodle это обеспечивается такими сервисами, как форум, wiki, чат.

Дискуссии по определенной тематике, проводимые в режиме реального времени, развивают творческий потенциал студентов, способности к коллективной деятельности. В режиме форума участники имеют возможность обмениваться файлами по e-mail и строить вокруг этих файлов учебное обсуждение. Высказывания участников могут быть скорректированы и оценены преподавателем, функция оценки есть и у студента.

Что касается высшей математики, то можно выделить целый класс задач, решение которых при дистанционном обучении целесообразно организовывать только в режиме on-line. Например, решение нестандартных задач с помощью производных, определенного и несобственного интегралов. Это могут быть также задачи из специальных разделов математики, требующие специфического подхода.

Тестирование является одной из форм оценки качества усвоения материала студентом, а также позволяет определить направления корректировки его индивидуальной траектории обучения. Элемент курса «Тесты» позволяет преподавателю разрабатывать тесты с использованием вопросов различных типов: в закрытой форме (одиночный и множественный выбор), типа да/нет, короткий ответ, числовой, на соответствие, вложенный. Вопросы тестов сохраняются в базе данных и могут повторно использоваться. На прохождение теста может быть дано несколько попыток, возможна установка лимита времени на работу.

Для создания и редактирования наполнения в систему встроен визуальный редактор, который дает возможность преподавателю, не знающему языка разметки HTML, создавать web-страницы, содержащие элементы форматирования, иллюстрации, таблицы. Функциональность системы можно расширить за счет сторонних модулей, таких как DimDim, OpenMeeting, AutoView. Они позволяют организовывать аудио и видеоконференции.

Таким образом, возможность соединения потоков разной модальности делает инструментальную среду Moodle универсальной технологической базой для создания и реализации сетевого курса.

На следующем этапе – этапе проектирования учебного курса, были сформулированы общие требования к курсу, его структуре и содержанию, составлен учебно-тематический план дистанционного обучения, где детально расписаны виды деятельности преподавателя и студента в зависимости от используемых средств коммуникации.

На этапе реализации проходила публикация курса на сайте дистанционного обучения согласно разработанному сценарию обучения.

Структура курса. Дистанционный курс «Высшая математика» рассчитан на 19 кредитов ECTS и входит в комплекс методического обеспечения учебных программ направлений подготовки 050103 «Программная инженерия» и 050101 «Компьютерные науки» [3].

Учебный курс может быть использован при организации заочной, вечерней и дневной форм обучения.

Первая часть курса охватывает следующие темы первого семестра «Линейная алгебра», «Аналитическая геометрия», «Введение в математический анализ».

Электронный курс имеет блочную структуру и включает в себя блоки: содержательный, контрольно-мониторинговый и информационно-коммуникационный.

Информационно-коммуникационный блок выполняет две функции: организационную и коммутативную. Он содержит следующие компоненты:

– презентацию курса, которая включает в себя аннотацию курса, цель курса, информацию о тех, для кого предназначен курс, сведения об авторах, формах контроля;

– рабочий план специальности с информацией о дисциплинах, которые предшествуют данному курсу и обеспечиваются данным курсом;

– учебную программу для организации и ведения процесса обучения дисциплине. С ее помощью можно познакомиться с содержанием, методическим построением, последовательностью изучения дисциплины;

– методические указания по работе с курсом, график консультаций, объявления.

Содержательный блок выполняет функцию обучения и представляет собой разбитый на модули учебный материал (рис. 1).

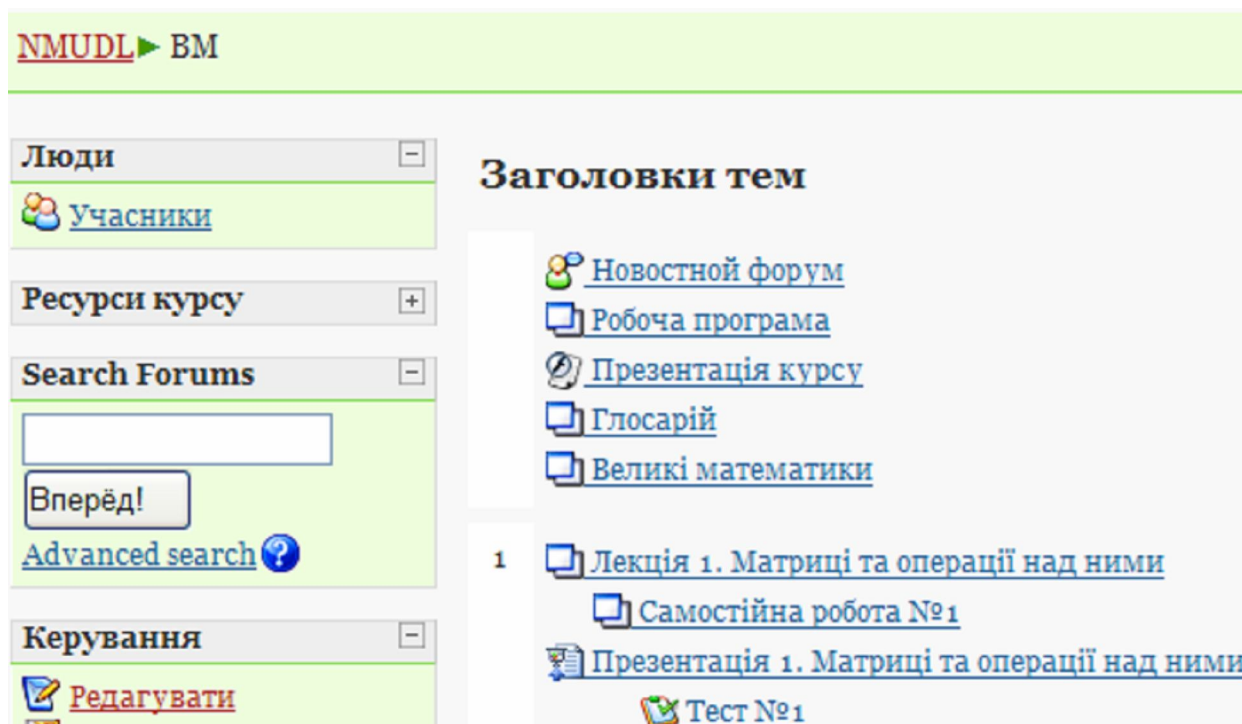


Рис.1. Вид части модуля сетевого курса, созданного на базе платформы Moodle

Следует отметить, что структура обучения студентов кафедры программно-го обеспечения компьютерных систем, разработана таким образом, что общеобразовательные дисциплины, к блоку которых относится и высшая математика, находятся в тесной взаимосвязи и преемственности с базовыми специальными дисциплинами. В связи с этим в курсе математики учитывается содержание и особенности подачи материала, изучаемого на старших курсах, отдельные разделы теоретического курса изложены более глубоко, сформулированы специфические задачи, которые устанавливают связь со специальными дисциплинами.

Теоретическая часть курса начинается с раздела “Великие математики”. В разделе содержатся краткие сведения из истории математики, биографии ученых, в круг интересов которых входили рассматриваемые разделы, их основные достижения в этой области. Дальнейшее изложение теоретического материала снабжено различного рода иллюстрациями. Презентации, сопровождающие отдельные разделы, дают целостное представление о материале курса. В них смысл ключевых понятий представлен графически в виде связанных узловых систем, в центре которых расположен объект изучения. Применение компьютерных презентаций позволило интенсифицировать процесс обучения, сделать его ярким, убедительным.

Удобная организация доступа к теоретическому материалу позволяет в значительной мере учесть разницу в математической подготовке студентов, обеспечить лично ориентированный подход к обучению. Этому способствуют и расположенные в тексте ссылки для быстрого перехода к определенному элементу, терминологическому словарю, контрольным заданиям, дополнительным справочным материалам, необходимым для изучения конкретной темы.

Практическая часть предполагает детальное рассмотрение теоретических положений учебной дисциплины, формирует умения и навыки по конструированию математических моделей, практическому применению полученных знаний. Эту цель преследуют упражнения и задания для самостоятельной работы с многоуровневыми всплывающими подсказками.

Содержательный блок включает также контрольные вопросы, источники и глоссарий. Дополняют курс видеозаписи 8 обзорных лекций по разделам «Линейная алгебра» и «Аналитическая геометрия».


Контрольно-мониторинговый блок выполняет контролирующие, организационные, коммуникативные, рефлексивные и прогнозирующие функции. Ресурсы инструментальной среды Moodle позволяют проводить мониторинг образовательного процесса, оперативно оценивать успешность усвоения излагаемого материала и корректировать учебный процесс. В указанном блоке размещены индивидуальные задания и методические указания к их выполнению с подробным решением типовых задач, пакет тестовых заданий для определения степени усвоения отдельных модулей и всего курса в целом. Пакет состоит из тестовых заданий текущего, модульного и итогового контроля.

Являясь одним из необходимых компонентов системы дистанционного обучения, тестирование дает достаточно объективную оценку уровня подготовки студента. Кроме этого, метод компьютерной диагностики знаний реализует

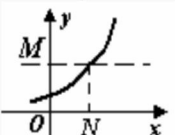
такие основные дидактические принципы контроля, как системность, индивидуальный подход, охват тестовым контролем всего материала.

Тестовые задания курса составлялись согласно требованиям образовательного стандарта. В связи с этим тесты разбивались на простые, проверяющие знания, умения и использование знаний при решении поставленных задач (тесты с единственным и множественными правильными ответами, задания на получение числового ответа), и сложные – задания открытого типа (эссе) на синтез и анализ, позволяющие проверять способности студентов решать творческие задачи (по Б.Блюму).

Среда Moodle дает возможность не только оценивать уровень усвоения материала, но и позволяет получить развернутую информацию о тестировании с указанием полученной и возможной оценки относительно каждого вопроса, а также протокол с описанием допущенных ошибок (рис.2). Благодаря этому можно осуществлять мониторинг учебно-познавательного процесса, изменять содержание курса и совершенствовать стратегию обучения.

1  Якому з випадків а)-г) відповідає графік функції, що зображений на малюнку?

Балів: 0/1



а) $\lim_{x \rightarrow a} y(x) = M$; б) $\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = M$; в) $\lim_{x \rightarrow \infty} y(x) = \infty$; г) $\lim_{x \rightarrow N} y(x) = \infty$.

Choose one answer.

б) ~~X~~

а) ~~X~~

в) ✓

г) ~~X~~

[Make comment or override grade](#)

Incorrect

Рис. 2. Протокол тестирования с анализом ошибок

Результаты апробации курса. С целью отработки учебно-методического обеспечения курса, проверки дидактических и технических возможностей информационно-образовательной среды Moodle была проведена апробация дистанционного курса «Высшая математика». В ней участвовали студенты первого курса очной формы обучения. Было организовано самостоятельное изучение теоретического материала, сетевое тестирование и самотестирование. Средства образовательной среды позволили преподавателю проводить консультации в режиме удаленного доступа и осуществлять мониторинг учебного процесса.

Результаты эксперимента показали, что информационно-образовательная среда Moodle позволяет организовывать учебный процесс в режиме удаленного доступа на достаточно высоком уровне, а созданный сетевой курс «Высшая ма-

тематика» является удобным инструментом для более детального и качественного обучения дисциплине.

Наряду с этим был отмечен ряд недостатков дидактического обеспечения курса, которые требуют его дальнейшей доработки. К ним можно отнести недостаточное представление материалов по различным уровням сложности, отсутствие тестов входного контроля и тестов для проверки остаточных знаний. Авторами планируется расширение базы тестовых заданий, отражающих специфику будущей профессии, проверяющих уровень творческих способностей студентов. Для создания учебной информации предполагается дальнейшее насыщение теоретического материала мультимедийными вставками.

Выводы. Апробация дистанционного курса «Высшая математика» показала положительный эффект в плане систематизации знаний, закрепления полученных навыков. Использование возможностей информационно-образовательной среды Moodle способствовало формированию образного представления ключевых понятий, интенсифицировало процесс обучения.

Авторы считают, что активное использование электронного курса «Высшая математика» позволит в будущем создавать индивидуальные траектории получения знаний студентами, а также будет способствовать формированию у них способностей к самостоятельной работе, повысит качество обучения. Все это создаст предпосылки для успешного усвоения фундаментальных знаний и знаний специальных дисциплин, позволит готовить специалистов, конкурентноспособных на рынке труда.

Список литературы

1. Теория и практика дистанционного обучения: Учебное пособие для студ. высш. пед. учеб. заведений/ Е.С.Полат, М.Ю.Бухаркина, М.В.Моисеева/ Под ред. Е.С.Полат. – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 416 с.
2. Скибицкий Э.Г. Построение многоуровневой системы принципов педагогического процесса дистанционного обучения// Инновации в образовании. – 2012. – №12. – С.74 – 83.
3. Рыбалко А.Я., Уланова Н.П., Мещеряков Л.И., Руссу А.Ю. Информационное наполнение дистанционного курса «Основы искусственного интеллекта»// Сб. науч. трудов НГУ. – Днепропетровск, 2007. – №28. – С.178 – 184.

*Рекомендовано до публікації д.т.н. Сдвіжковою О.А.
Надійшла до редакції 08.05.2013*