

УДК 004.4+378.1

РАЗРАБОТКА ЭЛЕМЕНТОВ ЭЛЕКТРОННОГО УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО КОМПЛЕКТА ДЛЯ ДИСТАНЦИОННОГО ОБУЧЕНИЯ

Сенько Екатерина Владиславовна, студентка 5-го курса Университета «Дубна»

Кондрашов Александр Дмитриевич, студент 5-го курса Университета «Дубна»

Аннотация

Статья посвящена разработке элементов электронного учебно-методического комплекта для дистанционного обучения, на основе курса и требований преподавателя были разработаны материалы для семинарских занятий, а также набор презентации. Материалы имеют практическую часть, в частности, примеры задач и задачи для самостоятельного решения, а также интерактивную часть. В результате получаем электронный учебный курс, разработанный в формате, который совместим с СДО Moodle.

КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА: дистанционное обучение, учебно-методический комплект, электронный учебный курс, система управления обучения.

DEVELOPMENT OF ELEMENTS OF ELECTRONIC EDUCATIONAL AND METHODOLOGICAL SET FOR E-LEARNING SYSTEM

Senko Ekaterina Vladislavovna, 5th year student at the “Dubna” University

Kondrashov Alexander Dmitrievich, 5th year student at the “Dubna” University

Abstract

The main idea of this article is development of elements of the electronic training course on the discipline for distance learning (e-learning). Based on the educational and methodological complex of the discipline and the requirements of the teacher at the course, materials for seminars and some presentations were developed. Materials have a practical part, in particular, examples of tasks and tasks for self-solution, as well as an interactive part. As a result, we receive an electronic training course developed in a format that is compatible with Moodle.

KEYWORDS: distance learning, educational-methodical kit, e-learning course, learning management system.

Введение

Проблема эффективной организации процесса обучения всегда стояла как перед преподавателями различных учебных заведений, так и перед самими обучаемыми, стремящимися самостоятельно получить новые знания и навыки. При этом важное место занимают источники информации, используемые в процессе обучения. Наиболее популярными и эффективными остаются книжные издания, однако в области телекоммуникаций часто возникает необходимость обновления информации и предоставления учебных изданий в краткие сроки.

Одним из основных способов совершенствования высшего образования является компьютеризация учебного процесса и создание на этой основе новых технологий его организации, которые носят название компьютерных технологий обучения. При такой форме образования учащийся получает широкий доступ к единым информационным источникам — электронным библиотекам, видео- и аудиотекам и к специализированным электронным учебным пособиям.

Процесс перехода от традиционного обучения к обучению на базе компьютерных технологий развивался в течение двух десятков лет. С момента появления огромных архивов, представленных на машиночитаемых носителях, все чаще и чаще возникала мысль использовать этот материал в целях обучения. В глобальном плане это стало возможным с развитием сети Интернет, которая давала возможность пересылать необходимое количество данных из одного конца мира в другой, свободно общаться с другими пользователями сети в *online* режиме и размещать информацию на Интернет-сайтах, делая их доступными для всех желающих.

Дистанционное обучение отвечает требованиям современной жизни, особенно, если учесть экономию времени, средств, возможность охватить широкую географию обучающихся. Дистанционную форму обучения специалисты по стратегическим проблемам образования называют образовательной системой 21 века. [1]

Основой использования информационных технологий в Университете «Дубна» стало развитие СДО и ЭУМК.

Термины и определения

Поскольку нет единой терминологической базы, то рассмотрим каждое понятие по отдельности.

1. Учебно-методический комплекс дисциплины (УМКД) — представляют собой совокупность взаимосвязанных организационно-методических документов, средств обучения и контроля, необходимых и достаточных для обеспечения качества образования в процессе реализации образовательных программ высшего профессионального образования, в соответствии с учебным планом.

2. Учебные ресурсы — совокупность учебно-методических материалов, и/или перечня учебно-методических материалов, обеспечивающих аудиторную и самостоятельную работу студентов по дисциплине.

3. Электронные образовательные ресурсы — учебные материалы, для воспроизведения которых используются цифровые электронные устройств.

4. Электронное обучение — организация образовательной деятельности с применением содержащейся в базах данных и используемой при реализации образовательных программ информации и обеспечивающих ее обработку информационных технологий, технических средств, а также информационно-телекоммуникационных сетей, обеспечивающих передачу по линиям связи указанной информации, взаимодействие обучающихся и педагогических работников.

5. Комплект учебно-методических материалов по дисциплине — это совокупность материалов (рабочие программы, лекции, практикумы, методические пособия, задания, средства контроля знаний, справочники, приложения и т.п.), в полном объеме обеспечивающих преподавание данной дисциплины. Подготовка комплекта учебно-методических материалов — это первый этап в работе по подготовке методического обеспечения дисциплины.

6. Учебно-методический комплекс (УМК) — второй этап подготовки методического обеспечения дисциплины. Отличие его от комплекта состоит в том, что УМК имеет четкую структуру, дающую студенту возможность самостоятельно изучать данную дисциплину. Это обеспечивается включением в исходный комплект учебно-методических материалов методических рекомендаций по организации самостоятельного изучения студентом учебного предмета. В этих методических рекомендациях описывается порядок работы с учебно-методическими материалами: что, сколько и в каком порядке студенту предстоит проработать на каждом этапе. На основании этих рекомендаций создается содержание УМК, посредством которого студенту задается траектория движения по учебным материалам.

7. Электронный учебно-методический комплекс представляет собой реализацию УМК в электронном виде. Применение ЭУМК в процессе преподавания позволяет в значительной мере использовать огромные возможности, предоставляемые современными телекоммуникационными технологиями. [2]

Модель смешанного обучения

Смешанная модель обучения предоставляет студентам новые возможности по изучению дисциплин — можно не только в любое время просмотреть необходимый материал в режиме онлайн, но и пройти тестирования, проверить свои знания по предмету, ознакомиться с дополнительными источниками, которые точно соответствуют пройденным темам. Система

дистанционного обучения в смешанной модели позволяет также использовать различные дополнительные элементы при изучении дисциплин — аудио и видеозаписи, анимации и симуляции.

Обучение в классной комнате насчитывает более одной тысячи лет, возраст же онлайн обучения измеряется десятком лет. Но сейчас время смешанных моделей обучения — когда мы соединяем всё самое хорошее, что имеется в сфере обучения и образования. И если все элементы обучения в классе давно знакомы и не требуют особого пояснения, элементы онлайн курса совсем новые и пока не имеют широкого распространения.

Чтобы понять, как работает система дистанционного образования, основанная на Интернет-технологиях, важно сначала разобраться с тем, как устроен онлайн курс и курс, построенный по смешанной модели. В данной теме мы рассмотрим архитектуру смешанного курса, посмотрев сначала на архитектуру традиционного курса очного образования и архитектуру онлайн курса. [3]

Традиционная модель обучения

Выделяем основные элементы традиционного курса:

- 1) Лекционные занятия;
- 2) Семинарские и практические занятия;
- 3) Практические задания (курсовые и контрольные работы, доклады и т.д.);
- 4) Контроль и оценка полученных знаний и навыков.

Все эти элементы знакомы каждому студенту — они составляют основу традиционного процесса обучения, особенно в России. Хотя, вне сомнения, могут быть и другие составляющие процесса, такие как практика на производстве, выезд на различные семинары и выставки, в организации, занимающиеся тематикой дисциплины и прочее. Но всё же, вышеуказанные элементы являются наиболее часто используемыми в ходе обучения и именно они в основном влияют на конечную цель обучения — получения необходимых навыков и знаний.

Электронная модель обучения

Данная модель очень похожа на традиционную, но есть некоторые изменения. Участники процесса всё те же — студенты и преподаватель. Только теперь студенту меньше объясняют и ему больше приходится делать самому. Но общение с преподавателем и одногруппниками возможно, и в любом удобном количестве. Основными средствами общения становятся чат, форум и электронная почта. Значительную роль в электронной модели играет выполнение

групповых заданий — студент не должен чувствовать себя прикованным к компьютеру и иметь возможности развивать навыки совместной работы.

Учебные материалы интерактивных курсов представлены в онлайн обучении в различных форматах: текст, аудио, видео и т.д. Всё это дополняется различными картинками, графиками и схемами, анимацией, симуляциями, фотографиями и ссылками на аналогичные и дополнительные ресурсы.

Оценка успеваемости студентов проводится в различных формах. Возможно тестирование, а также выполнение различных, в том числе, групповых проектов, написание эссе, докладов и рефератов, выполнение контрольных работ. Всё это передаётся преподавателю для проверки через систему обмена файлами. Проверив работу, преподаватель высылаёт студенту персональные комментарии по работе и оценку или рекомендации по доработке.

Электронная модель обучения имеет одно главное отличие от традиционной — она более гибкая. У студента нет необходимости ездить в университет каждый день или даже через день, заниматься можно в любом удобном месте и в любое время, материал более структурирован и, как правило, его проще воспринимать и ещё много разных аспектов гибкости, которые нам не стоит рассматривать в рамках этого курса. В онлайн обучении важна самодисциплина и самоконтроль. Именно поэтому онлайн образование больше подходит для взрослых студентов, и далеко не все выпускники школ могут обучаться по такой схеме.

Смешанная модель обучения

Что же есть в смешанном обучении? Начнём с тех элементов, которые знакомы нам из традиционного образования, а затем дополним список элементами, которые пришли в смешанную модель из онлайн обучения:

- Лекционные занятия. Материал оформлен также, как и материал онлайн курса, то есть может быть легко использован и доступен каждому студенту курса для самостоятельного освоения.
- Семинарские занятия. В смешанном обучении на семинарских занятиях проходит обсуждение самых интересных и важных тем курса, а также отработка практических навыков.

- Учебные материалы курса (учебники и методические пособия). Данные материалы представлены в печатном и в электронном виде, и в последнем дополнены различными вставками для более успешного освоения дисциплины. То есть для оформления материалов курса используются различные мультимедийные приложения, и он, курс, становится более привлекательным для студентов.

- Индивидуальные и групповые онлайн проекты. Такие проекты развивают навыки работы в Интернете, анализа информации из различных источников, а также навыки работать вместе с группой, правильно распределять обязанности и ответственность за выполнение работы. При помощи таких заданий студент может получить навыки, необходимые для своей будущей работы.

- Виртуальная классная комната. Этот инструмент позволяет студентам общаться с преподавателем по средствам различных средств Интернет коммуникаций. С появлением возможности общаться с преподавателем не только в физическом классе и в кабинете профессора, но через новые коммуникационные средства. Это позволяет студентам получить определённую долю свободы в процессе обучения.

- Аудио и видео лекции, анимации и симуляции. Эти элементы смешанного обучения делают процесс обучения проще и более насыщенным.

Основное преимущество такого подхода — гибкость.

Однако имеет смысл отметить ещё несколько преимуществ, которые важны именно для студента при смешанном обучении. Эти преимущества относятся к той части смешанного обучения, которая проходит при помощи Интернет технологий.

Компьютерная часть смешанного обучения:

- 1) Даёт больше интерактивности и стимулирует активное обучение;
- 2) Наглядно демонстрирует некоторые идеи, которые трудно объяснить на лекциях или просто в тексте;
- 3) Позволяет заглянуть внутрь изучаемых процессов посредством различных симуляций;
- 4) Развивает навыки самостоятельного обучения и самоконтроля;
- 5) Позволяет студентам попробовать невозможные, опасные или дорогие сценарии и ситуации, такие как параллельные миры, радиационное оборудование и прочее.

Следовательно, смешанное обучение более активное со стороны студента, даёт больше интересных возможностей для обучения. [4]

Система управления обучением

Системы управления обучением *LMS* (в русскоязычной терминологии используется аббревиатура СДО — "система дистанционного обучения") представляют собой платформу для развертывания электронного обучения, но в ряде случаев могут использоваться и для администрирования традиционного учебного процесса (см. рис. 1)



Рис. 1. Модель СДО

Система *LMS* должна предоставлять каждому студенту персональные возможности для наиболее эффективного изучения материала, а менеджеру учебного процесса — необходимые инструменты для формирования учебных программ, контроля их прохождения, составления отчетов о результативности обучения, организации коммуникаций между студентами и преподавателями. Студент получает от *LMS* возможности доступа к учебному порталу, который является отправной точкой для доставки всего учебного контента, выбора подходящих учебных треков на основе предварительного и промежуточных тестирований, использования дополнительных материалов с помощью специальных ссылок.

Преимущества *LMS*

Все доступные материалы можно адаптировать и использовать в течение долгого времени. Руководители курсов могут сами определять способ доставки контента, внешний вид материалов и методику оценки. *LMS* позволяет компании или образовательному учреждению разрабатывать и поддерживать курсы самостоятельно, без лишних затрат и обязательств. *LMS* включает в себя интерактивные элементы, предназначенные для онлайн-обучения. *LMS* помогает отслеживать посещаемость и упрощает процедуру оценки работы студентов. [5]

Примеры LMS

- *Moodle*;
- *Sakai*;
- *ILIAS*;
- *Blackboard*;
- *eFront*;
- *ShareKnowledge*.

Технологии разработки и популярные платформы для размещения материалов

Moodle — система управления курсами (электронное обучение), также известная как система управления обучением. Является аббревиатурой модульная объектно-ориентированная динамическая обучающая среда). Представляет собой свободное веб-приложение, предоставляющее возможность создавать сайты для онлайн-обучения. *Moodle* написана на *PHP* с использованием *SQL*-базы данных (*MySQL*, *PostgreSQL*, *Microsoft SQL Server* и др. БД). *Moodle* может работать с объектами *SCO* и отвечает стандарту *SCORM*.

Moodle позволяет эффективно организовать процесс обучения, используя такие возможности как проведение семинаров, тестов, заполнение электронных журналов, включение в урок различных объектов и ссылок из интернета, и многие другие.

HTML5 — набор тегов, атрибутов, новых *API*, также это зонтик для целого поколения новых технологий, включающий как непосредственно спецификацию *HTML5*, так и множество модулей *CSS3*, различные *API* для *JavaScript*.

Особенности HTML5:

- Простая структура элементов на странице, что упрощает создание и отладку кода;
- Предоставляет стандартные элементы для медиа объектов, которые ранее требовали установки отдельных плагинов, которые приходилось постоянно обновлять;

- В нем есть своя интеграция с интерфейсами, которые могут понадобиться в современных приложениях. Как пример можно привести геолокацию, которая позволяет браузеру определить местоположение пользователю (его координаты).

Стандарты на разработку

Задача стандарта — учебные материалы должны использоваться в разных системах дистанционного обучения (СДО). Поэтому необходимо неким образом упаковать материалы, добавив к ним свои значки-метаданные, отдельно описать, что каждый значок означает. Кроме того, нужно описать, как и где в курсе сохраняются результаты изучения, результаты общения и переключается порядок изучения курса. В результате преобразования курса получается пакет данных, упакованный по правилам данного формата.

Наиболее широко сейчас распространены стандарты *AICC*, *IMS* и *SCORM*.

AICC — самый первый стандарт электронного обучения. Изначально разрабатывался как стандарт СДО транснациональных предприятий авиационной отрасли. Благодаря своему стажу, поддерживается многими системами дистанционного обучения и средствами разработки электронных курсов.

Стандарт *IMS* разработан и поддерживается *IMS Global Learning Consortium*. Он с самого начала создавался для применения в высших учебных заведениях, в отличие от других стандартов. Основные направления разработки *IMS* – метаданные, упаковка содержания, совместимость вопросов и тестов, а также управление содержанием.

Стандарт *SCORM* позволяет обеспечить совместимость компонентов и возможность их многократного использования: учебный материал представлен отдельными небольшими блоками, которые могут включаться в разные учебные курсы и использоваться системой дистанционного обучения независимо от того, кем, где и с помощью каких средств были созданы. *SCORM* основан на стандарте *XML* (расширяемый язык разметки, представляющий собой свод общих синтаксических правил для хранения структурированных данных).

Этапы разработки электронного учебного курса

Этап 1. Планирование курса.

На первом этапе необходимо создать сценарий курса, требующий решения следующих задач:

- Определить цели обучения и приобретаемые в результате изучения курса компетенции.
- Подобрать стратегии обучения и методики доставки знаний в соответствии с целями.
- Сформировать последовательности мероприятий обучения.
- Определить технологические средства доставки знаний.

Этап 2. Сбор материалов для сценария и разбиение их на объекты.

На данном этапе осуществляется сбор материалов для созданного сценария курса и разбиение собранных материалов на объекты. Этот этап включает следующие задачи:

- Определить набор учебных объектов, а также входные и выходные компетенции для каждого сформированного объекта.
- Определить уровень интерактивности обучаемого и объекта.
- Определить уровень интерактивности объекта и системы обучения.
- Определить состав каждого объекта, подобрав набор материалов и медиа-ресурсов.

Этап 3. Создание учебных объектов.

Этот этап подразумевает непосредственный перевод учебных материалов в электронный вид, дополнение их тестовыми и практическими заданиями с использованием инструментальных средств создания электронных курсов.

Этап 4. Построение бизнес-процесса прохождения курса.

На четвертом этапе создается структура курса, спроектированная на этапе планирования, моделируется бизнес-процесс прохождения курса. Курс формируется из объектов, созданных на предыдущем этапе. Некоторые современные средства разработки учебных курсов объединяют 3-й и 4-й этап в один.

Этап 5. Занесение метаданных.

На данном этапе происходит занесение метаданных (данных об объектах) курса.

Метаданные курса могут содержать:

- Название курса.
- Уровень образования, на который рассчитан курс.
- Сведения об авторах.
- Дата его создания и размещения.
- Предметная рубрика.
- Соответствие каким-либо классификаторам.

Структурная схема электронного учебного курса

Структурная схема — это совокупность элементарных звеньев объекта и связей между ними, один из видов графической модели. В самом общем виде, рассмотрим курс как элемент, выполненный в *Microsoft Visio* (см. рис. 2)

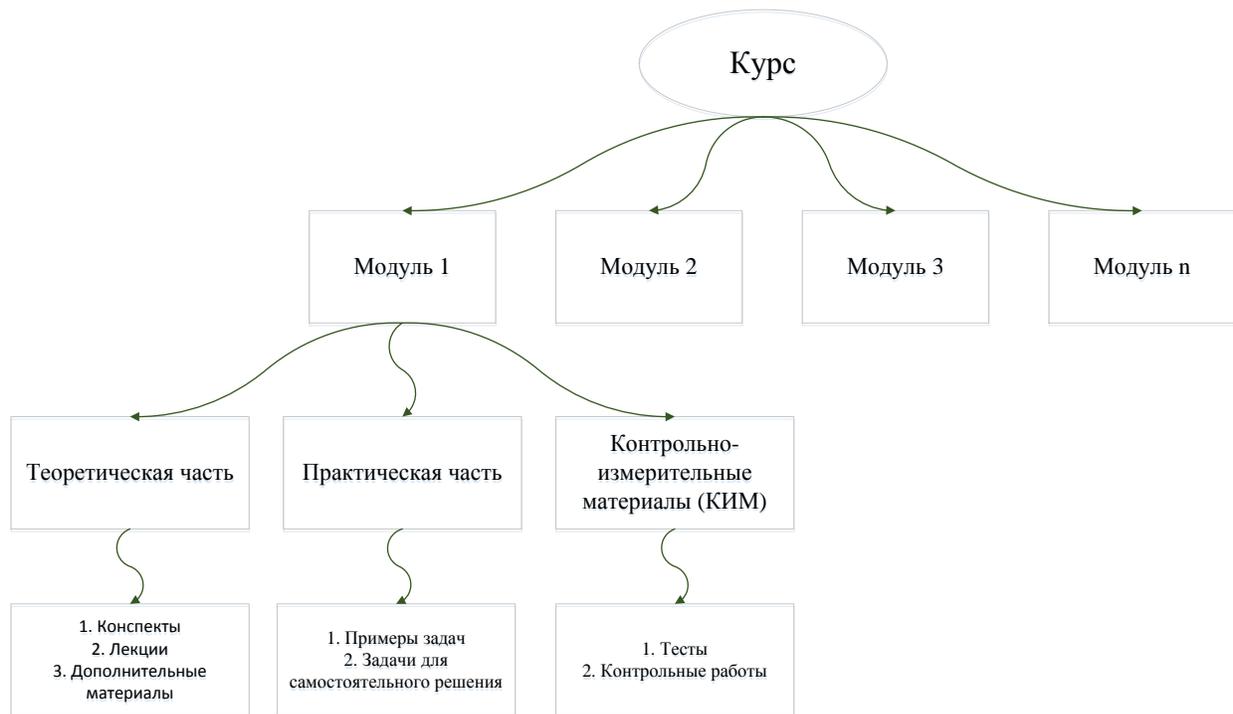


Рис. 2. Структурная схема ЭУМК

Из схемы видно:

- Каждый курс содержит несколько модулей. Где модуль — совокупность частей учебной дисциплины (курса) или учебных дисциплин (курсов), имеющий определенную

логическую завершенность по отношению к установленным целям и результатам воспитания, обучения.

- Каждый модуль включает в себя три главные части:

1. Теоретическая часть курса излагается в лекциях, конспектах и доп. материалах.
2. Практическая часть включает в себя примеры задач и задачи для самостоятельного решения.
3. Контрольно-измерительные материалы содержат тесты на проверку знаний студента и различные контрольные работы.

Процесс разработки учебных материалов

Процесс разработки материалов происходит в несколько этапов. Типовой проект включает в себя следующие этапы разработки учебных материалов:

1. Подготовка документов в *Microsoft Word*.

Оформление работы разрабатывается и регламентируется стандартом ГОСТ Р 7.0.11-2011, где приведены основные требования к оформлению работы:

1) Электронный вариант работы выполняется в тестовом редакторе *Microsoft Word* и сохраняется с расширением *.doc* или *.docx*. При необходимости электронный вариант выполняется в специальных редакторах.

2) Весь текст должен быть набран в одной технической стилистике: одинаковые поля, одинаковый абзацный отступ, одинаковые знаки пунктуации, одинаковые выделения и т.п.

Требования к математическим формулам:

1) Латинские буквы должны быть набраны курсивным шрифтом, русские и греческие переменные — прямым шрифтом.

2) Не допускается замена латинских и греческих букв сходными по начертанию русскими.

3) Размерность всех единиц должна соответствовать Международной системе единиц измерения (СИ).

В итоге получается отредактированный готовый файл с формулами по стандартам ГОСТ Р 7.0.11-2011, который был описан ранее (см. рис. 3)

Тема 6
Потоки событий, их свойства и классификация

Пример 6.1. Среднее число заказов такси, поступающих на диспетчерский пункт в одну минуту, равно трем. Найти вероятность того, что за 2 мин поступит: а) четыре вызова; б) менее четырех вызовов; в) не менее четырех вызовов.

Решение. По условию, $\lambda = 3, t = 2, k = 4$. Воспользуемся формулой Пуассона

$$P_t(k) = \frac{(\lambda t)^k * e^{-\lambda t}}{k!} \quad (1.1)$$

а) Искомая вероятность того, что за 2 мин поступит четыре вызова

$$P_2(4) = \frac{6^4 * e^{-6}}{4!} = \frac{1296 * 0,0025}{24} = 0,135. \quad (1.2)$$

б) Событие «поступило не менее четырех вызовов» произойдет, если наступит одно из следующих несовместных событий: 1) поступило три вызова; 2) поступило два вызова; 3) поступил один вызов; 4) не поступило ни одного вызова. Эти события несовместны, поэтому применима теорема сложения вероятностей несовместимых событий:

$$P_2(k < 4) = P_2(3) + P_2(2) + P_2(1) + P_2(0) = \frac{6^3 * e^{-6}}{3!} + \frac{6^2 * e^{-6}}{2!} + \frac{6 * e^{-6}}{1!} + e^{-6} = e^{-6}(36 + 18 + 6 + 1) = 0,0025 * 61 = 0,1525. \quad (1.3)$$

в) События «поступило менее четырех вызовов» и «поступило не менее четырех вызовов» противоположны, поэтому искомая вероятность того, что за 2 мин поступит не менее четырех вызовов,

$$P(k \geq 4) = 1 - P(k < 4) = 1 - 0,1525 = 0,8475. \quad (1.4)$$

Рис. 3. Отредактированные примеры задач

2. *LMS Moodle* как основа для реализации СДО.

В качестве примера было рассмотрено СДО Университета «Дубна» (см. рис. 4)

На рисунке 5 представлены темы данного курса, включающие в себя:

- Файл *Word* в формате *.doc*, содержащий практические занятия, в частности, задачи для самостоятельного решения.
- Файл в формате *PDF*, содержащий лекции.

Вы зашли под именем Екатерина Владиславовна Сенько (Выход)

Рис. 4. Меню курсов

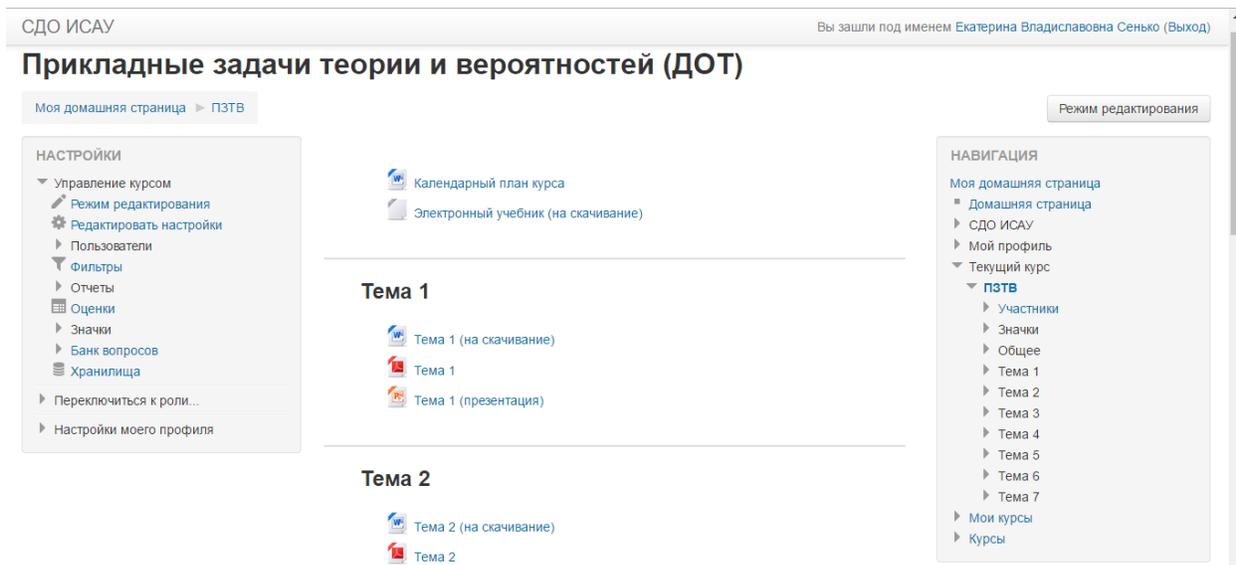


Рис. 5. Содержание курса

3. *HTML* как основа для включения в *Moodle*.

Для реализации данной системы был выбран язык разметки *HTML5* и каскадные таблицы стилей *CSS*. *HTML5* был выбран, так как он является мультисистемным и кроссбраузерным. *HTML5* поддерживаясь всеми основными браузерами, корректно отображается и в браузерах мобильных устройств. Сайты, созданные с помощью *HTML5*, имеют возможность адаптироваться под разные разрешения экрана, разные размеры шрифтов, разные устройства вывода информации, из этого следует, что они будут хорошо читаться на десктопе, планшете или смартфоне, а также в любых популярных операционных системах: *Windows*, *iOS*, *Mac OS*, *Android*, *Windows Phone*, *Linux*.

На рисунке 6 представлен шаблон страницы, в котором отображены главные элементы:

- Заголовок — соответствует теме главе;
- Подзаголовок — номер главы и название;
- Контент — текст главы.

Как видно из шаблона, есть возможность перехода к предыдущей и следующим главам, нажав необходимую кнопку.

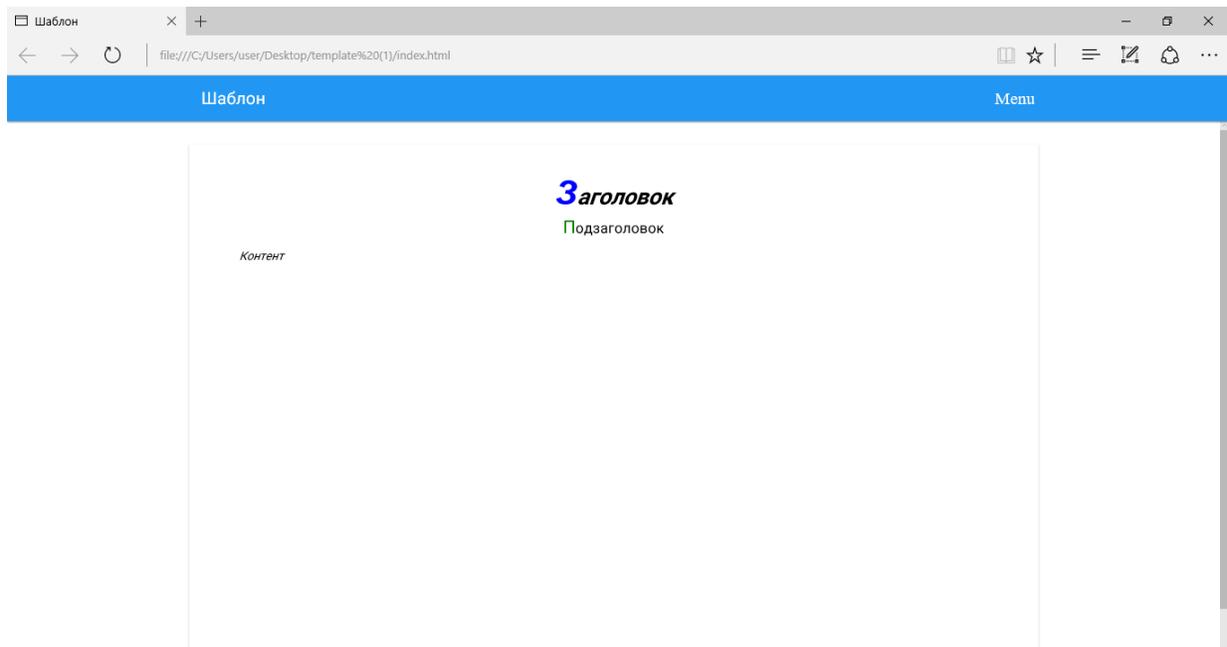


Рис. 6. Шаблон страницы

Каждая глава является одной web-страницей с возможностью выбора главы для перехода из списка (см. рис 7). В каждой главе содержатся примеры задач и задачи для самостоятельного решения (см. рис. 8).

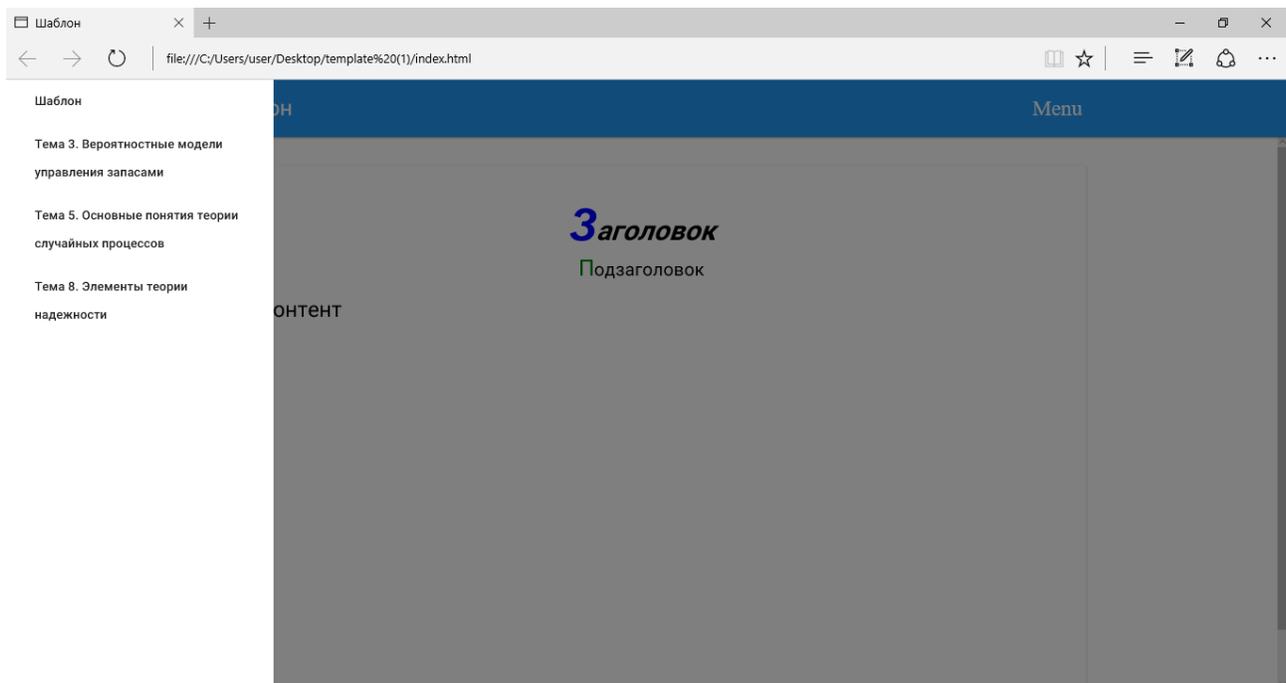


Рис. 7. Меню сайта

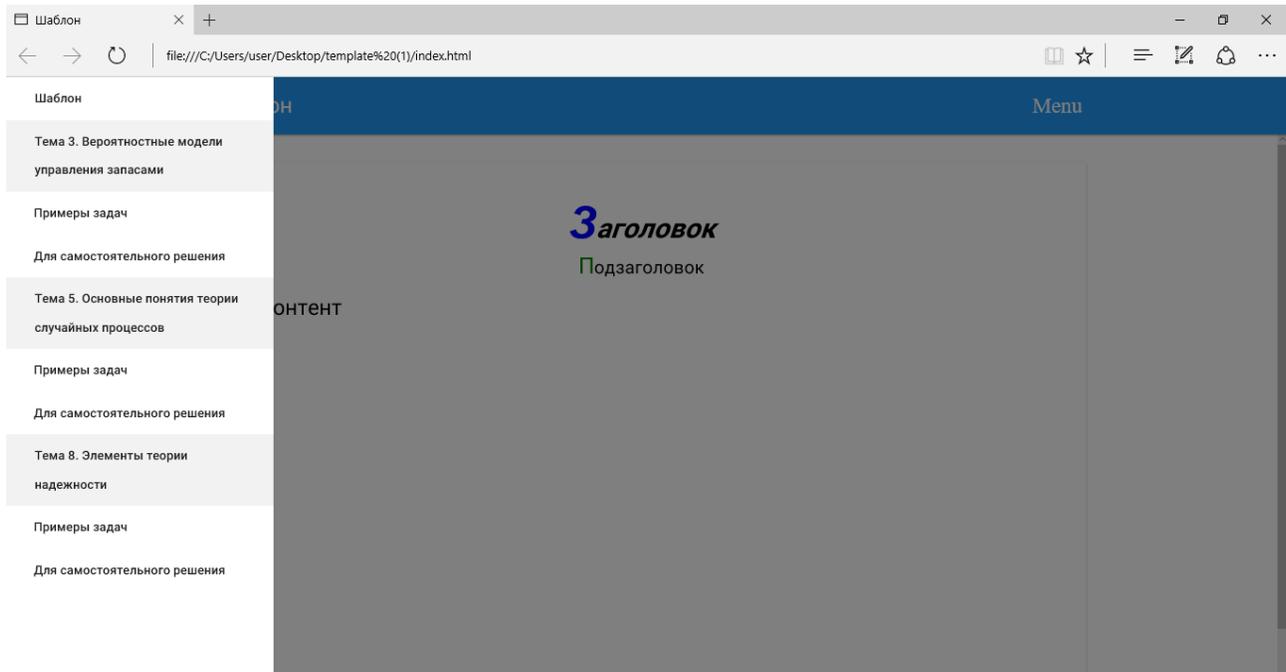


Рис. 8. Подробное содержание

Страницы глав ссылаются на несколько файлов: *style.css*, *content.css*, *contents.js*, а также на файл *jQuery.js*, которая является библиотекой *JavaScript*, фокусирующаяся на взаимодействии *JavaScript* и *HTML*.

В файле *style.css* описаны все стили для блочных элементов *<div>* разметки страницы.

В файле *content.css* описаны все стили для корректного отображения текста, картинок, формул, заголовков, таблиц и т.д.

В файле *contents.js* описан скрипт на языке *JavaScript*.

4. Создание презентаций.

В ходе проектирования электронного учебно-методического комплекта были выделены следующие задачи для подготовки материалов:

- 1) Переделать все презентации под один стилистический шаблон.
- 2) Перевести все презентации в формат PDF. Все файлы должны иметь выходной формат для того, чтобы в дальнейшем встраиваться в систему Moodle.
- 3) Защитить от копирования все лекции.

На рисунке 9 представлен шаблон оформления слайда.

Оглавление курса		
Заголовок слайда		
Подзаголовок слайда		
Авторы курса	Тема лекции	Номер слайда

Рис. 9. Шаблон оформления слайда

На каждом слайде присутствует:

- Оглавление всего курса;
- Подзаголовок темы;
- Материал лекции с текстом, набранными формулами и рисунками;
- Авторы курса;
- Тема лекции;
- Номер слайда и общее количество слайдов в презентации;

На рисунке 10 представлен пример слайда с формулами.

Повторение основных понятий теории вероятностей Детерминированные модели управления запасами Вероятностные модели управления запасами Имитационное моделирование Основные понятия теории случайных процессов	Поток событий, их свойства и классификация Системы массового обслуживания Элементы теории надежности Элементы статистического анализа временных рядов
МНОГОЭТАПНЫЕ МОДЕЛИ	

Если число этапов является бесконечным, приведенное выше рекуррентное уравнение сводится к следующему.

$$F(x) = \max_{y \geq x} \left\{ -c(y - x) + \int_0^y [rD - h(y - D)]f(D)dD + \right. \\
 \left. + \int_y^\infty [ry + ar(D - y) - p(D - y)]f(D)dD + \right. \\
 \left. + \alpha \int_0^\infty F(y - D)f(D)dD \right\}.$$

где x и y представляют собой уровни запаса на каждом этапе до и после получения заказа соответственно.

Белага В. В. Кирпичева Е. Ю.	Вероятностные модели управления запасами
---------------------------------	--

Рис. 10. Пример слайда с формулами

На рисунке 8 представлен пример слайда с картинками.

Повторение основных понятий теории вероятностей Детерминированные модели управления запасами Вероятностные модели управления запасами Имитационное моделирование Основные понятия теории случайных процессов	Поток событий, их свойства и классификация Системы массового обслуживания Элементы теории надежности Элементы статистического анализа временных рядов
МОДЕЛЬ ПРИ ОТСУТСТВИИ ЗАТРАТ НА ОФОРМЛЕНИЕ ЗАКАЗА	
<ol style="list-style-type: none"> Спрос удовлетворяется мгновенно в начале периода непосредственно после получения заказа. Затраты на размещение заказа отсутствуют. Состояние запаса после удовлетворения спроса D :	
Если $D < y$, запас $y - D$ хранится ^а на протяжении периода. Если же $D > y$, возникает дефицит объема $D - y$. ^б	
Белага В. В. Кирпичева Е. Ю.	Вероятностные модели управления запасами

Рис. 11. Пример слайда с картинками

Заключение

В данной статье были рассмотрены современные системы *online*-обучения, технологии разработки и популярные платформы для размещения материалов, а также стандарты на разработку электронных образовательных ресурсов. На примере работ, сделанных нами ранее, мы показали, как устроены СДО, *LMS*, *Moodle* и что включает в себя учебно-методический комплект.

Литература

1. Информационно-методический центр: ИКТ в обучении // [сайт]. UML: <http://www.imc-new.com/teaching-potential/teaching-technologies/199-ikt-in-teaching> (дата обращения 20.04.2017).
2. Словарь // [сайт]. UML: <http://dstudy.ru/glossary/> (дата обращения 27.04.2017)
3. Модели смешанного обучения в системе высшего образования // [сайт]. UML: <https://rae.ru/forum2012/10/3052> (дата обращения 02.05.2017)
4. Технологии ЭУМК // [сайт]. UML: <https://moluch.ru/conf/ped/archive/21/1701/> (дата обращения 15.05.2017).
5. Что такое LMS: система управления обучением // [сайт]. UML: <http://hr-portal.ru/blog/chto-takoe-lms-sistema-upravleniya-obucheniem>
6. Технология проведения семинарских занятий // [сайт]. UML: <http://www.grandars.ru/college/psihologiya/seminarskoe-zanyatie.html> (дата обращения 15.05.2017)
7. Открытые технологии: Moodle – система дистанционного обучения // [сайт]. UML: <https://www.opentechology.ru/products/moodle> (дата обращения 30.04.2017).
8. Учебник HTML // [сайт]. UML: <http://www.wisdomweb.ru/HTML/html-first.php> (дата обращения 26.05.2017)