

# Актуальні питання навчання

УДК 004.89:004.82:004.415

О.И. Морозова

Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Украина

## СОЗДАНИЕ УЧЕБНОГО ВЕБ-САЙТА С ЭЛЕМЕНТАМИ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ НА ОСНОВЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ И ТЕХНОЛОГИЙ

В статье рассматривается создание учебного веб-сайта с элементами оценивания знаний на основе использования современных информационных систем и технологий. Предлагается использование системы управления обучением Moodle для создания такого веб-сайта. Для проверки уровня знаний обучаемых используется тестирование, для которого формируется банк тестовых вопросов на основе предложенной модификации классического понимания понятия сложности задания.

**Ключевые слова:** оценивание знаний, системы управления обучением Moodle, тестирование, понятие сложности задания, контент веб-сайта, банк тестовых вопросов, системы искусственного интеллекта.

### Введение

На сегодняшний день в образовательном процессе все чаще стали использоваться при изучении учебного материала информационные технологии, в том числе и технологии, позволяющие непосредственное общение с преподавателем через коммуникационные технологии и электронные образовательные системы [1].

Для организации обучения непосредственно в ВУЗе, дистанционного обучения и самообучении наиболее применимым и эффективным способом является применение современных информационных технологий, такие как электронные обучающие среды, а также информационные технологии поддержки принятия решений относительно последующего обучения. Основным достоинством такого подхода является то, что формируется индивидуальная среда для каждого обучаемого, согласно его уровню знаний и компетенций.

Электронная обучающая среда включает в себя следующие компоненты: удобный интерфейс с возможностью адаптации под конкретного пользователя, теоретический материал для изучения дисциплины и элементы проверки знаний, полученных в процессе изучения дисциплины.

В данной работе рассмотрено создание такой электронной обучающей среды, которая бы содержала все перечисленные выше компоненты на базе учебного веб-сайта, созданного с использованием современных информационных технологий в системе управления обучением Moodle [2 – 3].

Система Moodle – это система управления курсами (Course Management System – CMS), также известная как система управления обучением (Learn-

ing Management System – LMS) или виртуальная обучающая среда (Virtual Learning Environment – VLE). Это бесплатное веб-приложение, предоставляющее возможность преподавателям создавать эффективные сайты для онлайн-обучения и оценивания знаний [4].

### 1. Создание пользовательского интерфейса

Учебный веб-сайт для изучения курса на примере дисциплины «Системы искусственного интеллекта» был разработан как элемент учебного электронно-информационного комплекса в системе Moodle (рис. 1).



Рис. 1. Иллюстрация страницы информации о курсе «Системы искусственного интеллекта»

## 2. Наполнение контента веб-сайта

Курс «Системы искусственного интеллекта» разработан в системе Moodle и включает в себя изучение 12 основных тем и тест по изучаемой дисциплине (рис. 2).

Каждая тема представляет собой отдельную страницу веб-сайта, которую пользователь просматривает для изучения материала дисциплины. В каждой странице есть ссылка на необходимые понятия и переход между темами. Таким образом, пользователь может просматривать информацию о незнакомых для него понятиях.

Основным преимуществом такого представления информации является то, что при самостоятельном изучении материала пользователь имеет возможность получения дополнительной информации благодаря переходу на другие страницы с пояснением незнакомых понятий.

Таким образом, удается объединить несколько видов электронных учебных изданий, а именно гипертекстовые электронные учебные издания и адаптивные электронные учебные издания.

Для наполнения страниц информацией имеется удобный интерфейс со всеми необходимыми функциями для редактирования [2].

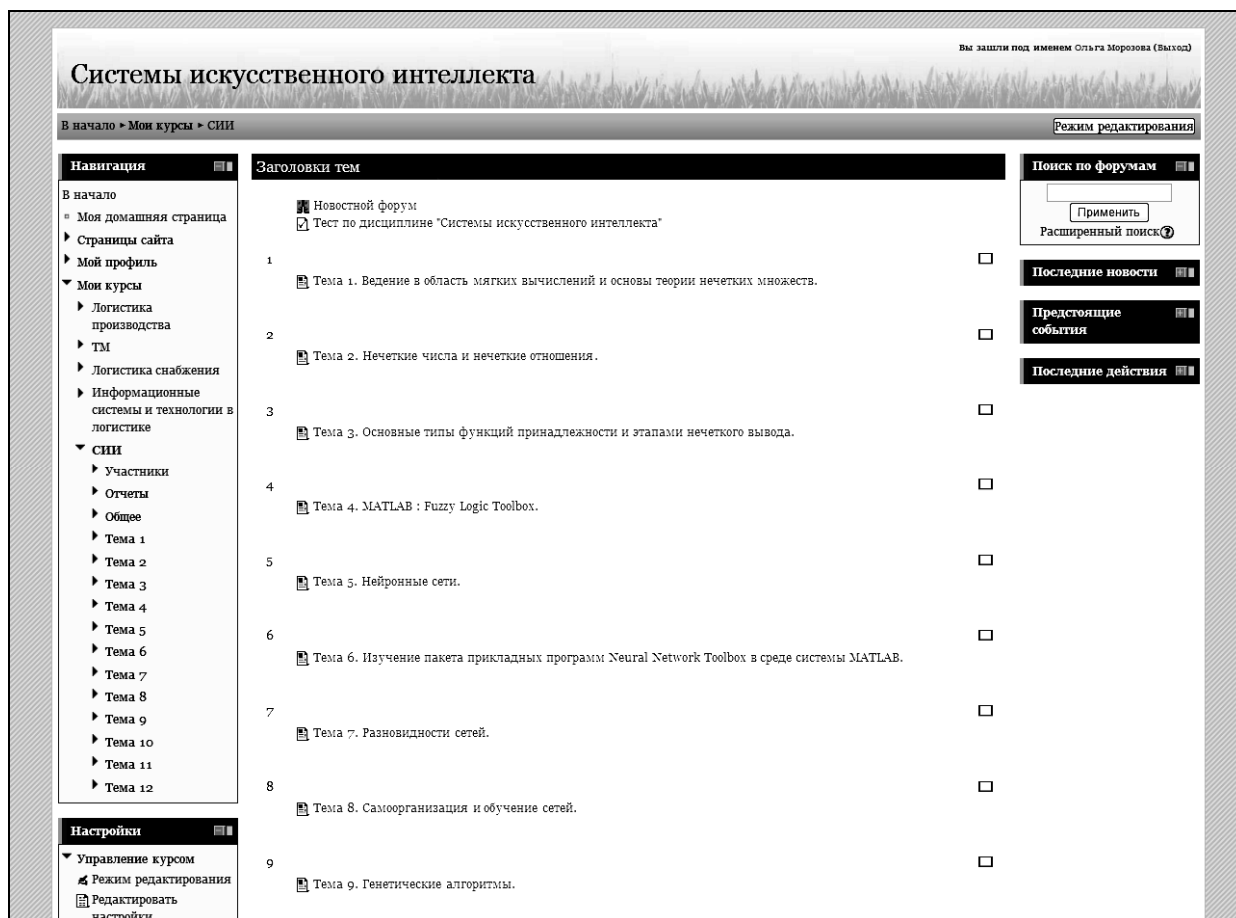


Рис. 2. Иллюстрация страницы навигации по курсу

## 3. Формирование банка тестовых вопросов

В последнее время наиболее удобной формой проверки знаний является прохождение тестирования. Для электронных тестов формируются банки вопросов. В связи с этим возникает проблема, связанная с правильным формированием банка тестовых вопросов.

Для решения этой задачи предлагается применение математического метода обработки данных тестирования, а именно расчет сложности задания.

Сложность задания (P-value) в классической теории тестов определяется как процент от коли-

чества участников тестирования, которые успешно выполнили задание [5].

В классической теории оценивания сложности  $j$ -го задания рассчитывается по формуле

$$p_j = \frac{R_j}{N}, \quad (1)$$

где  $p_j$  – часть правильных ответов на  $j$ -е задание;

$R_j$  – количество участников тестирования, которые выполнили  $j$ -е задание правильно;  $N$  – общее количество участников тестирования;  $j$  – номер задания тестирования, для которого рассчитывается сложность.

В тесте из  $n$  задач  $j$  принимает значение  $j = 1, 2, \dots, n$ . Сложность задания нередко выражают в процентах, тогда формула для оценки сложности задания имеет вид

$$P_j = \frac{R_j}{N} \cdot 100\%, \quad (2)$$

где  $P_j$  – сложность задания в процентах.

**Пример.** Пусть тестирование из 10 вопросов проходила группа из 20 человек. Необходимо рассчитать сложность каждого задания теста.

**Решение.** В табл. 1 приведен расчет сложности каждого задания тестирования по формуле (1).

Таблица 1

Расчет сложности каждого задания тестирования с использованием классической теории оценивания сложности

Номер задания	$R_j$	$P_j$
1	5	0,25
2	7	0,35
3	19	0,95
4	8	0,4
5	18	0,9
6	9	0,45
7	14	0,7
8	17	0,85
9	15	0,75
10	10	0,5

В данной работе рассматривается модификация классического понимания понятия сложности задания. Предлагается проводить предварительное тестирование перед началом изучения дисциплины.

Тогда значение сложности задания рассчитывается как отношение среднего значения результатов прохождения предварительного тестирования и тестирования после изучения материала дисциплины к общему количеству участников тестирования:

$$p_j^* = \frac{(R_j^1 + R_j^2)/2}{N}, \quad (3)$$

где  $p_j^*$  – часть правильных ответов на  $j$ -е задание;

$R_j^1$  – количество участников предварительного тестирования, которые выполнили  $j$ -е задание правильно;  $R_j^2$  – количество участников тестирования после изучения материала дисциплины, которые выполнили  $j$ -е задание правильно;  $N$  – общее количество участников тестирования;  $j$  – номер задания тестирования, для которого рассчитывается сложность.

Вводится понятие порога  $q$ . Если значение  $p_j^*$

превышает заданный порог, то  $j$ -е задание убирается из банка тестовых вопросов как не сложное, и ответ на которое можно дать и без изучения материала дисциплины. Порог задается в диапазоне  $[0,5; 1)$ .

**Пример 2.** Пусть предварительное тестирование из 10 вопросов проходила группа из 20 человек. То же самое тестирование эта группа проходила после изучения дисциплины. Необходимо рассчитать сложность каждого задания теста.

**Решение 2.** В табл. 2 приведен расчет сложности каждого задания тестирования по формуле (3).

Таблица 2

Расчет сложности каждого задания тестирования с использованием модификации классического понимания понятия сложности задания

Номер задания	$R_j^1$	$R_j^2$	$p_j^*$
1	3	5	0,2
2	4	7	0,275
3	18	19	0,925
4	2	8	0,25
5	7	18	0,625
6	3	9	0,3
7	10	14	0,6
8	12	17	0,725
9	9	15	0,6
10	3	10	0,325

В данном примере порог задан равным 0,9. Тогда задание с номером 3 следует исключить из банка тестовых вопросов как несложное, так как на него ответила большая часть тестируемых и в предварительном тестировании, и тестировании после изучения материала дисциплины.

Таким образом, появляется возможность составлять банк вопросов так, чтоб исключить вопросы, которые заведомо являются наиболее простыми, и ответ на них был дан без изучения материала дисциплины, и оставить те вопросы, ответы на которые были малоизвестны до начала изучения материала дисциплины.

#### 4. Оценивание знаний

Для оценивания знаний после изучения материала дисциплины в системе Moodle возможно создание тестов с различными типами заданий (рис. 3). Для теста по курсу «Системы искусственного интеллекта» выбран тип заданий «Множественный выбор» (рис. 4).

После прохождения тестирования обучаемому предоставляется возможность посмотреть результаты тестирования. Правильные ответы будут выделены зеленым цветом, а неверные – красным (рис. 5).

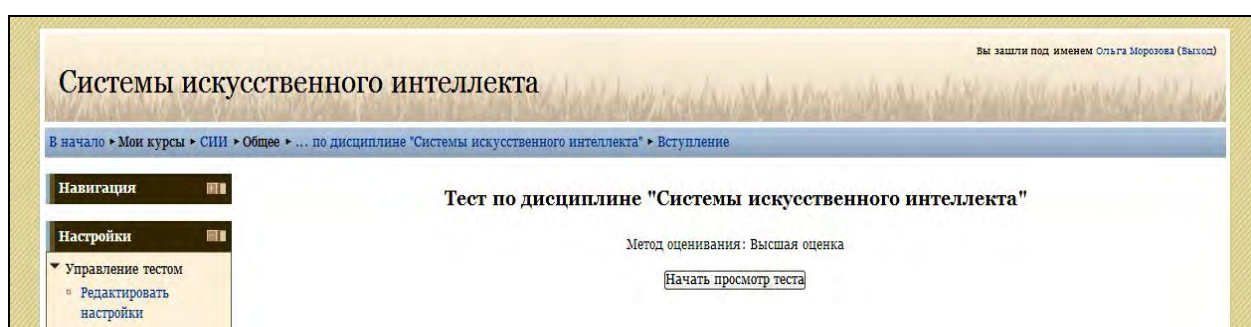


Рис. 3. Иллюстрация страницы прохождения тестирования по дисциплине

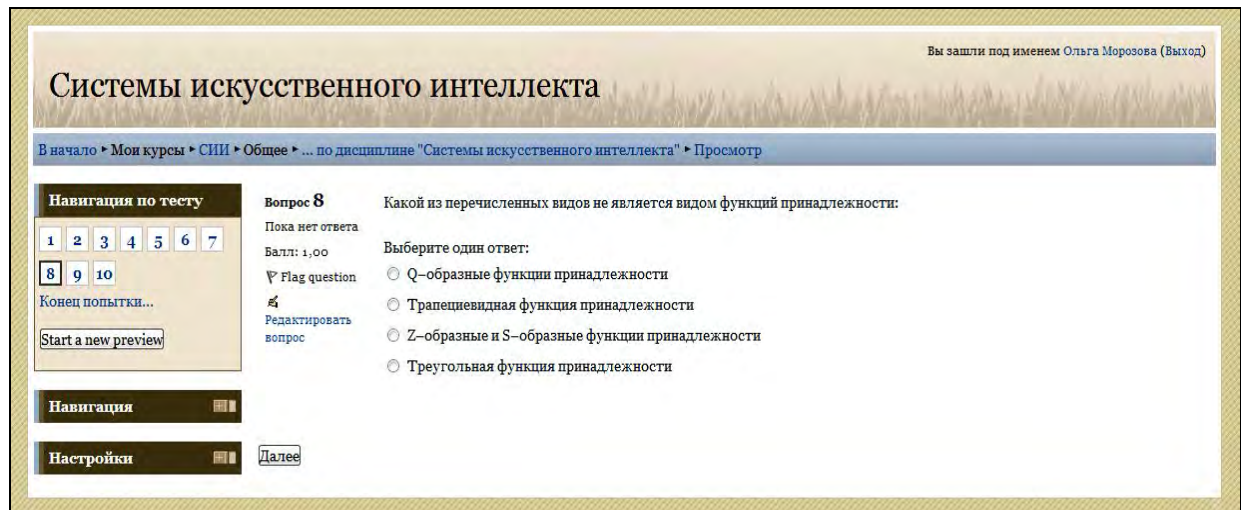


Рис. 4. Иллюстрация страницы выбора ответа на задание тестирования

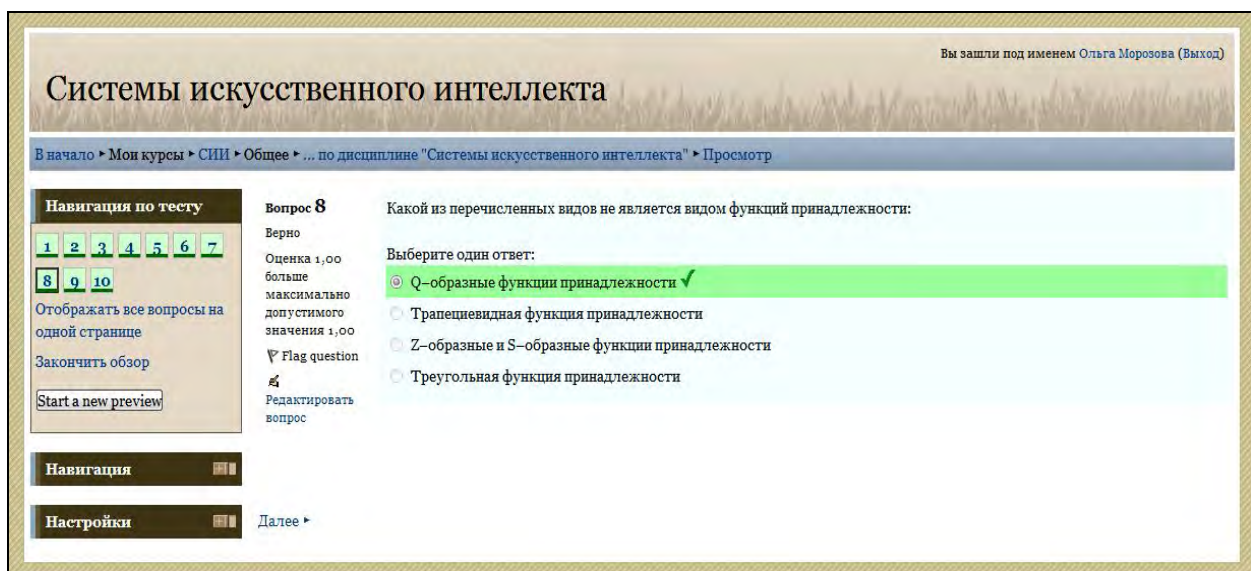


Рис. 5. Иллюстрация страницы просмотра результатов тестирования

После прохождения обучаемым тестирования для проверки знаний в системе Moodle данные о результатах тестирования сохраняются в файл с расширением .xls, и имеется возможность загрузить этот файл на диск для последующей обработки этих результатов.

## Заключение

В данной статье было рассмотрено создание учебного веб-сайта с элементами оценивания знаний, на основе использования современных информационных систем и технологий. В качестве

платформи для создания такого рода сайта была выбрана система управления обучением Moodle, в которой были разработаны элементы курса и оценивания знаний.

Для оценивания знаний был создан банк тестовых вопросов. Было предложено модифицировать классическое понимание понятия сложности задания для формирования банка вопросов для тестирования.

### Список литературы

1. Пителинский К.В. Использование компетентного подхода и нечеткой логики при создании и оценке сложности разработки автоматизированной системы обучения и тестирования для студентов специальности «Прикладная информатика в экономике» [Текст] / К.В. Пителинский, А.В. Тишкин // Информационные технологии в проектировании и производстве. – 2011. – № 1. – С. 66-70.

2. Белозубов А.В. Система дистанционного обучения Moodle: учебно-методическое пособие [Текст] / А.В. Белозубов, Д.Г. Николаев. – СПб.: СПб ГУ ИТМО, 2007. – 108 с.

3. Андреев А.В. Практика электронного обучения с использованием Moodle [Текст] / А.В. Андреев, С.В. Андреева, И.Б. Доценко. – Таганрог: Изд-во. ТТИ ЮФУ, 2008. – 146 с.

4. Moodle [Электронный ресурс]. – Режим доступа к ресурсу: <https://moodle.org/?lang=ru>. – 27.04.2013.

5. Гайдьшев И.П. Анализ и обработка данных [Текст] / И.П. Гайдьшев. – СПб.: Питер, специальный справочник, 2001. – 750 с.

Поступила в редколлегию 2.03.2013

**Рецензент:** д-р техн. наук, проф. О.Е. Федорович, Национальный аэрокосмический университет им. Н.Е. Жуковского «ХАИ», Харьков.

### СТВОРЕННЯ НАВЧАЛЬНОГО ВЕБ-САЙТУ З ЕЛЕМЕНТАМИ ОЦІНЮВАННЯ ЗНАТЬ НА ОСНОВІ ВИКОРИСТАННЯ СУЧАСНИХ ІНФОРМАЦІЙНИХ СИСТЕМ І ТЕХНОЛОГІЙ

О.І. Морозова

У статті розглядається створення навчального веб-сайту з елементами оцінювання знань на основі використання сучасних інформаційних систем і технологій. Пропонується використання системи управління навчанням Moodle для створення такого веб-сайту. Для перевірки рівня знань тих, хто навчається, використовується тестування, для якого формується банк тестових питань на основі запропонованої модифікації класичне розуміння поняття складності завдання.

**Ключові слова:** оцінювання знань, системи управління навчанням Moodle, тестування, поняття складності завдання, контент веб-сайту, банк тестових питань, системи штучного інтелекту.

### CREATION OF A TRAINING WEBSITE WITH ELEMENTS OF KNOWLEDGE ASSESSMENT BASED ON THE USE OF MODERN INFORMATION SYSTEMS AND TECHNOLOGIES

O.I. Morozova

The article deals with creation of a training website with elements knowledge assessment based on the use of modern information systems and technologies. Using of a learning management system Moodle to create such a website is proposed. Testing is used for the check of the students' knowledge for which bank of test questions based on the proposed modification of the classical understanding of the concept of task complexity is formed.

**Keywords:** knowledge assessment, learning management system Moodle, testing, the concept of task complexity, the content of website, the bank of test questions, the artificial intelligence systems.