

ФОРМИРОВАНИЕ У СТУДЕНТОВ МЕТОДОВ РЕШЕНИЯ ОСНОВНЫХ ЗАДАЧ ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ МЕХАНИКИ В ЭЛЕКТРОННО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЕ MOODLE

Крутова И.А.¹, Исмухамбетова А.С.¹, Дергунова О.Ю.¹

¹ФБГОУ ВО «Астраханский государственный университет», Астрахань, e-mail: irinkrutova@yandex.ru, albina_ism@mail.ru, dergunova_olesya@mail.ru

Статья посвящена проблеме организации обучения студентов инженерных направлений подготовки при изучении курса «Теоретическая механика» с помощью информационных технологий, а конкретно через систему электронного обучения MOODLE. В связи с тем, что во ФГОС ВО внесены положения о создании электронных сред обучения студентов по всем направлениям подготовки, в настоящее время происходит внедрение в учебный процесс вуза электронных курсов по ряду дисциплин. Одной из таких электронных сред является виртуальная среда MOODLE, которая располагает всеми необходимыми инструментами для обучения студентов в высших учебных заведениях. Данная статья охватывает круг вопросов, с которыми необходимо ознакомиться при использовании в учебном процессе электронных образовательных ресурсов MOODLE. В статье описывается интерфейс системы, а также даются рекомендации по оформлению и размещению материалов на странице курса. Основные положения работы и разработанные методические рекомендации могут быть использованы: в рамках специальных курсов или курсов по выбору для студентов по теоретической механике; в курсах лекций и на семинарских занятиях данной дисциплины с применением информационных технологий; для повышения квалификации преподавателей с целью развития их информационной компетенции.

Ключевые слова: теоретическая механика, электронно-образовательная система MOODLE, электронный образовательный курс, высшее образование.

FORMATION OF STUDENTS METHODS OF SOLVING THE BASIC PROBLEMS OF THE THEORETICAL MECHANICS IN THE ELECTRONIC EDUCATIONAL SYSTEM MOODLE

¹Krutova I.A., ¹Ismukhambetova A.S., ¹Dergunova O.Yu.

¹Astrakhan State University, Astrakhan, e-mail: irinkrutova@yandex.ru, albina_ism@mail.ru, dergunova_olesya@mail.ru

The article is devoted to the problem of organizing training for students in engineering areas of study when studying the course «Theoretical Mechanics» using information technology, and specifically through the MOODLE e-learning system. Due to the fact that the Federal State Educational Standards of Higher Education introduced provisions on the creation of electronic learning environments for students in all areas of training, that is why at present, electronic courses are being introduced into the educational process of the university in a number of disciplines. One of these electronic environments is the virtual MOODLE environment, which has all the necessary tools for teaching students in higher education. This article covers a range of issues that you need to familiarize yourself with when using the MOODLE electronic educational resources in the educational process. The article describes the system interface, as well as recommendations for the design and placement of materials on the course page. The main provisions of the work and the developed methodological recommendations can be used: in the framework of special courses or elective courses for students in theoretical mechanics; in lecture courses and in seminars of this discipline using information and communication technologies; to improve the qualifications of teachers in order to develop their information competence.

Keywords: theoretical mechanics, MOODLE electronic educational system, electronic educational course, higher education.

Внедрение цифровых технологий в образовательный процесс высшей школы позволяет решить новые задачи в области информатизации учебного процесса, которые возникли в связи с введением в действие Федеральных государственных образовательных стандартов 3++ [1]. В настоящее время уровень информационных возможностей вузов

позволяет как осуществлять дистанционное обучение студентов, так и использовать электронную среду вуза для организации самостоятельной работы обучающихся очной формы. Систематическая работа студента в электронной среде не только обучает необходимым предметным знаниям и умениям, но и формирует информационную компетентность, необходимую для специалиста всех производственных отраслей.

Наиболее эффективными инструментами внедрения информационных элементов в учебный процесс являются современные электронные системы управления обучением. Одной из таких электронно-образовательных систем служит MOODLE, получившая широкое распространение в российских и зарубежных вузах благодаря достаточно простому интерфейсу, удобству работы для преподавателя и студента и бесплатному размещению в системе электронного обучения университетов. Платформа MOODLE предоставляет преподавателю возможность создавать авторский курс, наполняя его разработками в виде лекций, презентаций, тестов, заданий и иного, а студенту в свою очередь – размещать в системе выполненные задания, получать консультации от преподавателя в случае затруднений.

Задача исследования заключалась в разработке курса «Теоретическая механика» с помощью средств электронно-образовательной системы MOODLE, создании дидактических средств и размещении их на электронной платформе вуза, а также в проведении обучающего эксперимента со студентами различных направлений подготовки.

Целью исследования являются формирование у студентов знаний и умений при изучении курса «Теоретическая механика» с помощью средств электронно-образовательной системы MOODLE, а также разработка дидактических средств и их размещение в данной системе.

Материал и методы исследования

Анализ научных исследований, обобщение результатов педагогической деятельности и выявление возможностей электронной платформы MOODLE позволили разработать электронно-образовательный ресурс по дисциплине «Теоретическая механика». Проведенный в период с 2012 по 2019 годы обучающий эксперимент дал возможность выявить области применения данного ресурса для повышения эффективности обучения студентов инженерных направлений подготовки, которым дисциплина «Теоретическая механика» необходима в целях формирования знаний и умений, используемых в профессиональной деятельности при проектировании и расчете технических конструкций.

В процессе создания электронно-образовательного ресурса были решены вопросы организации познавательной деятельности студентов на аудиторных занятиях и при выполнении самостоятельной работы таким образом, чтобы студенты в процессе

выполнения определенных видов деятельности, заложенных в заданиях, освоили методы решения основных задач теоретической механики и знания и научились применять их для решения конкретных практически значимых профессиональных задач.

Основные этапы создания электронного учебного курса «Теоретическая механика» таковы:

- определение целей и задач создания курса, разработка рабочей программы дисциплины;
- разработка содержания курса (выявление методов решения задач по каждому разделу курса, составление системы упражнений для овладения действиями методов, разработка задач для обязательного решения и дополнительных заданий, выделение детальной структуры курса с указанием сроков освоения каждого модуля, обработка учебных материалов и т.п.);
- представление курса в LMS MOODLE;
- апробация и внедрение созданного курса в учебный процесс.

Результаты исследования и их обсуждение

В настоящее время в Астраханском государственном университете активно разрабатываются электронные курсы в LMS MOODLE, которые используются при изучении учебных дисциплин студентами очной и заочной форм обучения. Авторизация в системе происходит следующим образом. Для доступа к ресурсам MOODLE преподаватели и студенты регистрируются в Центре цифрового обучения Астраханского государственного университета администраторами системы.

В электронной обучающей среде MOODLE предусматривается разграничение ролей для студентов и для преподавателей. Также администратором создается пустая оболочка нового курса для преподавателя и осуществляется регистрация студентов на данный курс. В дальнейшем преподаватель наполняет оболочку собственными электронными образовательными ресурсами для их использования в учебном процессе [2, 3]. Чтобы авторизоваться в системе MOODLE, необходимо: 1) зайти на сайт <http://moodle.asu.edu.ru/>; 2) нажать на ссылку «Вход» в правом верхнем углу экрана; 3) ввести логин и пароль, сообщенные администратором.

После авторизации в системе преподаватель может разрабатывать учебный курс, а студент – пользоваться электронными курсами, расположенными в MOODLE.

Информация о курсе «Теоретическая механика» содержит: название дисциплины, сведения об авторе; программу курса; описание содержания; уровень образования; направление подготовки; общую трудоемкость курса в часах и в зачетных единицах (рис. 1).

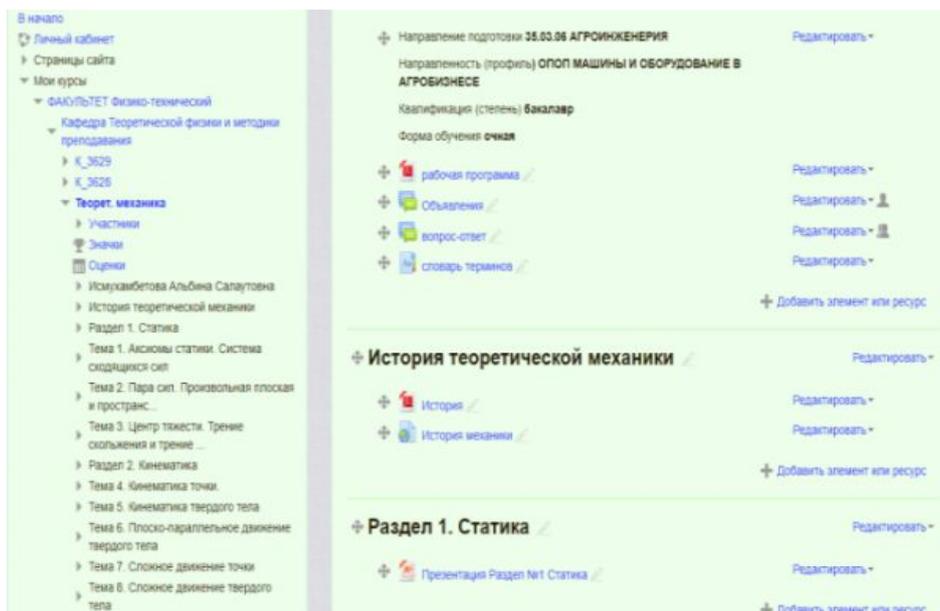


Рис. 1. Компоненты курса

Курс «Теоретическая механика» состоит из нескольких разделов. Каждый из этих разделов включает в себя блоки: теоретический, практический, самостоятельная работа студентов, контроль изученности дисциплины. В теоретическую часть входят лекции, презентации, видеоматериалы по основным разделам курса, что дает возможность студентам неоднократно обращаться к необходимому материалу. Практическая часть состоит из методических рекомендаций к занятиям, в них изложены методы решения задач и подробно описаны примеры. После изучения материала каждого раздела студенту необходимо ответить на вопросы для проверки усвоения знаний, решить тесты, выполнить контрольные работы, подготовиться к зачетам и экзаменам.

Для изложения материала по темам курса можно использовать инструмент «Лекция», позволяющий студентам актуализировать знания и действия методов решения задач при подготовке к занятиям и к контрольным видам работ. Помимо лекций, на страницу курса можно добавлять видеоматериалы. Авторское или заимствованное из Интернета видео может быть размещено в MOODLE при помощи гиперссылки (рис. 2).



История механики

Рис. 2. Фрагмент видеоматериала

Также на странице курса представлены методические рекомендации после каждой изучаемой темы. В методических рекомендациях показаны методы решения типовых задач по теоретической механике и примеры их решения [4, 5].

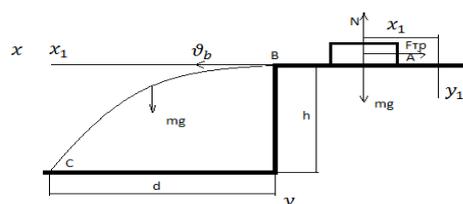
Например, метод решения второй (обратной) задачи динамики состоит из следующих действий.

1. Изобразить графическую модель ситуации задачи.
2. Составить дифференциальные уравнения движения точки.
3. Дважды проинтегрировать систему дифференциальных уравнений движений точки.
4. Найти постоянные интегрирования из начальных условий движения точки.
5. Найти искомые величины из полученных уравнений движений материальной точки.

Для освоения метода студентам необходимо многократно применить осваиваемый метод для решения задач. Задачи решаются студентом в аудитории в тетради. При выполнении домашнего задания студент прикрепляет решенные задачи в MOODLE в виде фотографии или набранного решения в любом редакторе. Приведем пример решения одной задачи типа «эссе», прикрепляемой в систему.

Задача. Имея в точке А скорость v_A , тело движется по горизонтальному участку АВ длиной L в течение t с. Со скоростью v_B тело в точке В покидает плоскость и попадает в точку С со скоростью v_C . Найти время нахождения тела в воздухе и коэффициент трения скольжения тела о плоскость. При решении задачи принять тело за материальную точку, сопротивление воздуха не учитывать [3].

1. Изобразим графическую модель ситуации задачи.



2. Составим дифференциальное уравнение на участке движения АВ.

$$\text{Участок АВ: } ma = \sum F$$

$$mx_1'' = \sum f_{x_1} = -F_{mp} = -Nf = -mgf$$

3. Дважды проинтегрируем систему дифференциальных уравнений движения материальной точки:

$$x_1' = -gft + C_1; \quad x_1 = -\frac{gft^2}{2} + C_1t + C_2.$$

4. Установим начальные условия движения точки и найдем постоянные интегрирования:

$$t = 0; x_{10} = 0; x'_1 = v_a = 3 \frac{m}{c} \Rightarrow C_2 = 0, C_1 = 3,$$

тогда

$$x'_1 = -gft + 3 \quad (1)$$

$$x_1 = -\frac{gft^2}{2} + 3t \quad (2)$$

при $t = \tau; x_1 = l; x'_1 = v_b$

$$l = -\frac{gf\tau^2}{2} + 3\tau \quad (3)$$

$$v_b = gft + 3 \quad (4)$$

5. Найдем искомые величины из полученных уравнений движения материальной точки:

$$f = \frac{3 - v_b}{3\tau} \Rightarrow l = -\frac{3\tau^2(3 - v_b)}{2g\tau} + 3\tau = -\frac{\tau(3 - v_b)}{2} + 3\tau \quad \text{или:}$$

$$2,5 = -\frac{\tau(3 - 1)}{2} + 3\tau = 2\tau \Rightarrow \tau = 1,25c \Rightarrow f = \frac{3 - v_b}{3\tau} = \frac{3 - 1}{10 \cdot 1,25} = 0,16$$

В конце каждой изучаемой темы студентам предлагаются вопросы для проверки усвоения знаний. Студенты получают задания, которые они должны выполнить к определенному сроку. Ответы проверяет преподаватель, после замечаний студент может переделать задание и снова прислать его на проверку. Замечания преподавателя могут быть посланы по почте, через чат, через обмен сообщениями. Этот вид заданий требует большой работы преподавателя по проверке работ и написанию замечаний.

Для оценки качества обучения завершать каждый учебный модуль рекомендуется тестами. Тест позволяет создавать наборы тестовых заданий для самопроверки знаний и для организации промежуточного и итогового опросов. Все вопросы хранятся в базе данных и могут быть впоследствии использованы в этом же курсе. Тесты могут быть обучающими (показывать правильные ответы, комментарии преподавателя) или контрольными (сообщать только оценку). Студентам можно разрешить проходить тест несколько раз, при этом каждая попытка автоматически оценивается. Для этого система позволяет использовать разные типы вопросов: «краткий ответ», «числовой ответ», «множественный выбор», «ответ на соответствие», «эссе» [6, 7]. Например, по теоретической механике можно использовать «Короткие ответы», «Числовые ответы», а также «Множественный выбор». Пример вопроса типа «Короткий ответ» представлен в системе MOODLE (рис. 3).

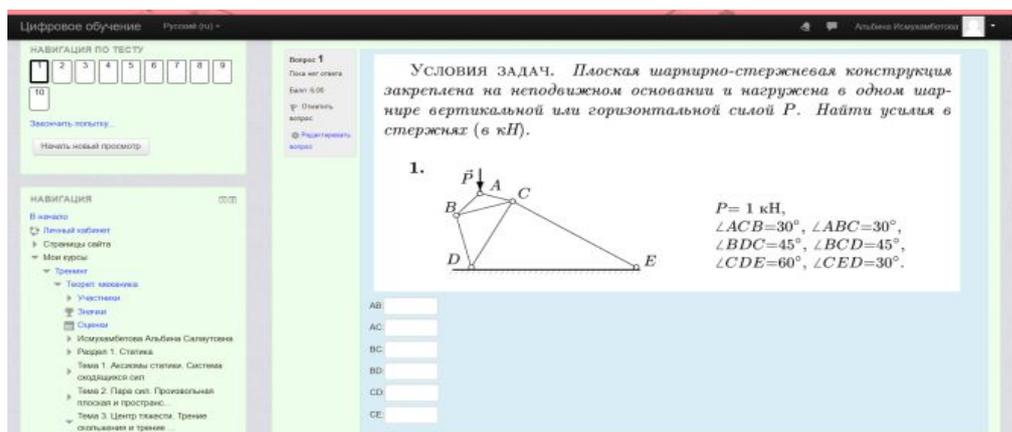


Рис. 3. Пример заданий

Для общения между преподавателем и студентами возможно использование системы обмена личными сообщениями, позволяющей передавать текстовые сообщения как в off-line, так и в on-line режиме. Для группового общения предусмотрено использование форумов и чатов.

Ответы студентов на все тестовые вопросы, время прохождения теста, оценка за тест выставляются автоматически в результате обработки системой ответов слушателей на вопросы тестов и заданий [8] (рис. 4), а решение задач оценивается преподавателем «вручную».

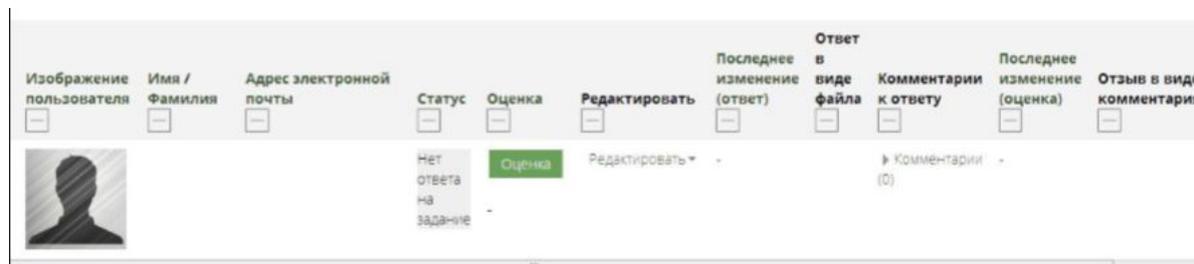


Рис. 4. Окно для выставления оценки

Заключение

В современных условиях цифровизации образования у преподавателя изменяется роль. Современному работнику высшей школы необходимо уметь разработать содержание курса с использованием информационных технологий; помочь студенту разобраться в информации; обеспечить взаимодействие студента с преподавателем и с другими студентами в ходе обсуждения учебных вопросов; как результат – сформировать необходимые при изучении конкретной дисциплины компетенции [9, 10].

Специально выстроенный курс в электронной системе обеспечивает целый ряд преимуществ в организации учебного процесса. Студенты могут в удобное для себя время изучать учебный материал и выполнять домашнее задание. Электронная среда позволяет

использовать разные источники (электронные ресурсы других организаций, электронные библиотеки и т.д.). К тому же уверенное владение современными информационно-коммуникационными технологиями является одной из ключевых компетенций выпускника. Прохождение студентом обучения в формате e-learning позволяет повысить общую компьютерную грамотность обучающегося, а использование электронных ресурсов дает возможность сформировать стиль мышления студентов, выработать навыки самоорганизации и планирования учебного времени.

Список литературы

1. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 N 273-ФЗ [Электронный ресурс]. URL:http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_140174 (дата обращения: 10.01.2020).
2. Петрова А.И., Исмухамбетова А.С. Обучение студентов по курсу «Теоретическая механика» с применением электронно-образовательной системы MOODLE // Образование в цифровую эпоху: сборник трудов Международной научно-практической конференции. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2018. С.127-130.
3. Крутова И.А., Исмухамбетова А. С. Методы решения основных задач теоретической механики. Астрахань: Издательский дом «Астраханский университет», 2015. 146 с.
4. Крутова И.А., Исмухамбетова А.С., Дергунова О. Ю. Формирование у студентов университетов энергетического метода решения задач при изучении дисциплины «Теоретическая механика» // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 7. С. 119-123.
5. Тимербаев Р.М., Шурыгин В.Ю. Активизация процесса саморазвития студентов при изучении курса «Теоретическая механика» на основе использования LMS Moodle // Образование и саморазвитие. 2014. № 4 (42). С. 146–151.
6. Шурыгин В.Ю., Краснова Л.А. Организация самостоятельной работы студентов при изучении физики на основе использования элементов дистанционного обучения в Moodle // Образование и наука. 2015. № 8 (127). С.125-139.
7. Овчаренко О.И. Создание электронных курсов с элементами дистанционных образовательных технологий на базе LMS MOODLE: учебное пособие. Таганрог: Изд-во ЧОУ ВО ТИУиЭ, 2017. 54 с.
8. Лобачев С.Л. Основы разработки электронных образовательных ресурсов [Электронный ресурс]. URL: <http://www.iprbookshop.ru/39557> (дата обращения: 10.01.2020).

9. Белозёрова С.И., Чуйко О.И. Опыт применения LMS MOODLE для создания и сопровождения учебных курсов // Современные проблемы науки и образования. 2019. № 1. URL: <http://science-education.ru/ru/article/view?id=28448>_(дата обращения: 10.01.2020).
10. Лаврентьев С.Ю., Крылов Д.А. Использование электронных технологий в образовательной среде вуза // Современные наукоемкие технологии. 2017. № 11. С. 129-133.