

Дырдина Е. В.

Оренбургский государственный университет, Оренбург, Россия

E-mail: dyrdinaev@mail.osu.ru

МОДЕЛЬ СМЕШАННОГО ОБУЧЕНИЯ В ПРЕПОДАВАНИИ МЕХАНИКИ БУДУЩИМ АРХИТЕКТОРАМ

Решение задачи проектирования, разработки и реализации курсов теоретической и строительной механики для студентов архитектурных направлений подготовки сталкивается с такими проблемами, как низкая мотивация, недостаточная математическая подготовка, дефицит часов контактной работы. Одним из путей решения этих проблем является разработка и использование эффективных моделей обучения. Смешанное обучение (blended learning) открывает широкие возможности для разработки разнообразных и эффективных методик обучения, опирающихся на возможности современных цифровых и образовательных технологий. Основная задача, которую я перед собой ставила, – в условиях дефицита аудиторных часов повысить мотивацию и вовлеченность студентов в процесс обучения, тем самым обеспечить необходимый уровень сформированности проектно-конструкторских компетенций обучаемых. Предложенная модель смешанного обучения представляет собой чередование обучения в аудитории «лицом к лицу» и контролируемую самостоятельную работу в электронном учебном курсе в LMS Moodle. Продуманная комбинация визуальных методов при проведении аудиторных занятий, компетентностно-ориентированных оценочных средств и интерактивных элементов системы электронного обучения позволяют повысить вовлеченность обучающихся в образовательный процесс. Такая модель организации обучения была апробирована при преподавании теоретической механики потоку студентов второго курса архитектурных направлений подготовки. Опыт использования модели показал ее высокую эффективность с точки зрения повышения мотивации и вовлеченности студентов, а также позволил выявить ее достоинства и недостатки. Субъективные отзывы студентов в рамках итогового контроля показали удовлетворенность студентов организацией обучения и, главное, никто из опрошенных не усомнился в необходимости изучения механики будущими архитекторами.

Ключевые слова: смешанное обучение (blended learning), электронный учебный курс, LMS Moodle, общепрофессиональные компетенции, теоретическая механика, инженерная подготовка архитекторов.

Dyrdina E. V.

Orenburg State University, Orenburg, Russia

E-mail: dyrdinaev@mail.osu.ru

BLENDED LEARNING MODEL IN TEACHING MECHANICS TO FUTURE ARCHITECTS

The solution to the problem of designing, developing and implementing courses in theoretical and structural mechanics for students majoring in architecture faces such problems as low motivation, insufficient mathematical training, and a shortage of contact work hours. One of the ways to solve these problems is to develop and use effective learning models. Blended learning opens up broad opportunities for developing diverse and effective teaching methods based on the capabilities of modern digital and educational technologies. The main task that I set for myself was to increase the motivation and involvement of students in the learning process in the context of a shortage of classroom hours, thereby ensuring the necessary level of development of students' design and engineering competencies. The proposed blended learning model is an alternation of face-to-face classroom training and controlled independent work in an electronic training course in LMS Moodle. A well-thought-out combination of visual methods in classroom training, competence-oriented assessment tools and interactive elements of the e-learning system allow to increase the involvement of students in the educational process. This model of training organization was tested when teaching theoretical mechanics to a stream of second-year students majoring in architecture. The experience of using the model showed its high efficiency in terms of increasing motivation and involvement of students, and also allowed to identify its advantages and disadvantages. Subjective feedback from students during the final assessment showed that they were satisfied with the organization of training and, most importantly, none of the respondents doubted the need for future architects to study mechanics.

Key words: blended learning, electronic training course, LMS Moodle, general professional competencies, theoretical mechanics, engineering training of architects.

Решение задачи проектирования, разработки и реализации курсов теоретической и строительной механики для студентов архитектурных направлений подготовки сталкивается с определенными проблемами. К ним относятся:

– психологические особенности целевой аудитории: студенты не понимают зачем им механика, превалирует психологическая установка, что главное в профессии архитектора – это образ, идея, изображение, все остальное – от экологи-

ческой составляющей и энергоэффективности до блока инженерно-технических дисциплин и проект-менеджмента им заведомо неинтересно, едва ли не унижает их «художественную индивидуальность» [1];

– обилие математических формул в названных дисциплинах пугает студентов с недостаточной математической подготовкой, более склонных к визуальному мышлению нежели аналитическому;

– катастрофически малое количество часов, отводимых в учебных планах архитектурных направлений подготовки на изучение механики.

Перечисленные факторы делает задачу создания эффективного курса по механике для будущих архитекторов весьма актуальной. Этот факт подтверждается довольно оживленной научно-методической дискуссией. Различные подходы к проблеме формирования инженерных компетенций в рамках дисциплин «Теоретическая механика» и «Строительная механика» у студентов творческих направлений подготовки, к которым относятся «Архитектура» и «Дизайн архитектурной среды» изложены в работах [2]–[4].

Анализ публикаций позволил выделить следующие пути создания эффективного курса по механике для студентов-архитекторов:

– тщательный подбор и визуализация контента, обеспечивающего понимание базовых принципов работы строительных конструкций;

– предпочтение графических методов исследования работы конструкций аналитическим;

– разработка разноуровневых компетентностно ориентированного дидактических материалов;

– выбор педагогических технологий, предоставляющим студентам возможности не только изучить необходимый материал в режиме онлайн в любое время, но и получить мгновенную обратную связь; выполнить командный проект, демонстрирующий углубленное понимание материала, и продемонстрировать его сокурсникам и преподавателю.

Необходимо также заметить, большое количество учебной литературы по теоретической и строительной механике адресовано студентам инженерных направлений подготовки и предполагают наличие у студентов более основательной математической и естественно-научной подготовки. Существующие учебники по этим

дисциплинам, подготовленные специально для архитектурных направлений подготовки [5], [6], на самом деле являются несколько сокращенными версиями учебников для студентов инженерно-строительного профиля и не решают комплексно обозначенных выше методических и дидактических проблем. Кроме того, в современных отечественных учебниках по механике очень мало представлены графические методы расчета, в литературе по теоретической механике практически исчез раздел «графическая статика». Среди зарубежных изданий хочется отметить как наиболее удачное с точки зрения подачи материала и круга рассматриваемых вопросов учебник [7] на французском языке.

Попытка учесть все перечисленные выше особенности эффективного курса по механике для будущих архитекторов была предпринята автором данной статьи при создании учебного пособия «Основы статика сооружений: теоретическая и строительная механика для архитекторов: учебное пособие: в 2 томах» [8]. Изложение материала в учебном пособии организовано в следующей последовательности: основы теории сил и условий, необходимых для того, чтобы силы были уравновешены (основные сведения курса теоретической механики (раздел «статика»)); понятия «напряжения-деформации-жесткость», что позволяет понять, как должны быть определены размеры элементов конструкций (основные сведения курса сопротивления материалов). Затем рассматриваются принципы работы несущих конструкций, работающих в условиях одноосного напряженного состояния (растяжение или сжатие): висячие конструкции, арки, колонны, фермы (основы строительной механики).

Перечисленные темы рассматриваются в четвертом учебном семестре, при изучении дисциплины «Теоретическая механика» в соответствии с учебным планом, и представлены в первом томе учебного пособия. Во втором томе рассматривается теория изгиба и конструкции работающие на изгиб: балки (однопролетные и многопролетные), рамы, а также излагаются основы теории устойчивости сжатых элементов конструкций.

При изложении отдается предпочтение графическим методам расчета, что делает процесс изучения «игры сил» в несущих элементах зданий и сооружений более наглядным. Теоретический материал сопровождается достаточным количеством

примеров и задачами для самостоятельного решения и осмысления теории. Работа конструкций объясняется визуализацией усилий внутри исторических и современных произведений архитектуры с использованием простых графических инструментов.

При подготовке учебного пособия автор руководствовался принципом полноты теоретического материала, чтобы бы обучающиеся не тратили время на продолжительный поиск информации, необходимой для выполнения заданий в полном объеме, а также могли получить знания достаточные для работы в своей профессии. Учебное пособие, кроме теоретической части, содержит и большое количество примеров решения задач, рассмотренных очень подробно, а так же разноуровневых тестовых заданий. Более подробно особенности этого издания описаны в статье [9].

Целью данной статьи является описание и обобщение опыта использования педагогических технологий, используемых при реализации курса механики для архитекторов. Более подробно остановимся на использовании технологии смешанного обучения, как основного способа преодоления проблем, сформулированных в начале статьи.

Вопросам, связанным с пониманием термина «смешанное обучение (blended learning)» и использованием этой технологии в высшей школе, за последние десять лет посвящено большое количество публикаций. Анализ этих публикаций показал, что технология смешанного обучения обладает доказанным потенциалом для повышения эффективности и результативности обучения. Основная дискуссия разворачивается вокруг трактовки и уточнения дефиниции «смешанное обучение». Однако, авторы научных статей на эту тему расходятся только в нюансах. Приведем несколько цитат, подтверждающих этот тезис.

С.Б. Велединская, М.Ю. Дорофеева считают, что «Смешанное обучение – модель, построенная на основе интеграции и взаимного дополнения технологий традиционного и электронного обучения, предполагающая замещение части традиционных учебных занятий различными видами учебного взаимодействия в электронной среде» [10]

Широколобова А.Г., проанализировав существующие определения термина «смешанное

обучение», дала собственное: «смешанное обучение – это образовательная технология организации учебного процесса, в рамках которой традиционная (аудиторная) форма обучения (около 30%) коррелируется с обучением в электронной образовательной среде вуза (около 60%), подразумевающей самостоятельную работу студента в электронном обучающем курсе, разработанном в рамках создания электронного учебно-методического комплекса по дисциплине и формирования навыка самообразования в течение всей жизни (около 10%)» [11]

Т.И. Краснова отмечает, что «смешанное обучение является наиболее логичной и естественной эволюцией традиционной модели обучения. Исходя из названия метода, следует говорить о комбинировании традиционной модели и электронного обучения». Данная технология сочетает «инновационные технические достижения электронного обучения и проверенный годами опыт традиционного взаимодействия студентов и преподавателя в рамках аудиторных занятий» [12]

Т.В. Долгова утверждает, что смешанное обучение можно рассматривать как синергетическую область, которая позволяет эффективно использовать преимущества как традиционного, так и электронного обучения и нивелировать или взаимно компенсировать недостатки каждого из них [13].

Мне, как автору данной статьи наиболее близка позиция Широколобовой А.Г., хотя считаю излишним численно оценивать доли, в которых используются те или иные технологии. Какие компоненты будут «смешиваться», в какой пропорции, с помощью каких инструментов будет происходить осуществление учебного сценария – зависит только от свободного выбора преподавателя. Одно из главных достоинств технологии смешанного обучения состоит в ее гибкости, что позволяет подстраивать учебный процесс под конкретные образовательные задачи и целевую аудиторию.

В работах [14]–[18] представлен наиболее полный и актуальный обзор исследований по теме «смешанное обучение» в вузе. В работах [14], [15] также приводится классификация форм (сценариев использования) смешанного обучения (существуют некоторые разночтения в названиях форм, что, видимо связано с переводом англоязычных терминов на русский язык, но при

описании содержания форм авторы придерживаются единой позиции). Рамочная классификация различных сценариев использования «смешанного обучения» представлена в таблице 1.

Все перечисленные сценарии использования технологий смешанного обучения (blended learning) опираются на следующие принципы:

– адаптивность, что предполагает приспособление всех элементов педагогической системы (целей, задач, содержания, форм организации обучения, методов, способов, средств и технологий обучения, форм организации практической и самостоятельной деятельности обучающихся, планирования и контроля результатов обучения, роли преподавателя) к

потребностям и уровню подготовки обучающихся;

– интерактивность – возможность постоянного взаимодействия всех участников образовательного процесса в электронной образовательной среде посредством инструментов LMS;

– гибкость, дающая возможность обучающимся работать в удобном темпе в удобное время;

– модульность, позволяющая обучающимся и преподавателям использовать необходимые им электронные образовательные ресурсы для построения собственной образовательной траектории;

– оперативность и объективность оценки усвоения обучающимися учебной программы.

Таблица 1 – Рамочная классификация различных сценариев использования «смешанного обучения»

Название формата использования	Описание сценария
Расширенная очная модель. (Очный водитель)	Это обычная аудиторная модель «лицом к лицу», в которую преподаватель, время от времени, добавляет онлайн-активности для того, чтобы расширить возможности традиционных методов.
Смена форматов. (Ротация)	Чередуются обучение в аудитории «лицом к лицу» и самостоятельное онлайн-обучение. От расширенной очной модели этот подход отличается систематичностью использования технологий электронного обучения.
Смена рабочих зон.	Эта модель очень похожа на смену форматов, только преподаватель, к тому же, делит группу на подгруппы, каждая из которых занимается своим видом учебной деятельности, а затем, спустя определенное время – группы меняются местами. Например, пока одна группа работает с преподавателем, вторая самостоятельно работает над проектом, третья занимается в системе Moodle и т. д. Весь процесс происходит, как правило, в одном помещении, но с выделенными зонами для разных видов активностей.
Перевернутый класс или перевернутое обучение.	Работа по этой модели предполагает самостоятельное усвоение обучающимися теории при помощи материалов, которые преподаватель подготовил заранее – это могут быть, например, записанные онлайн-уроки, а во время аудиторной работы – обсуждают наиболее сложные и непонятные вопросы и отрабатывают знания на практике.
Модель «по запросу». (A La Carte, онлайн-лаборатория)	Обучающиеся по собственной инициативе дополняют традиционные очные занятия обучением на онлайн-курсах.
Гибкая модель.	Студент самостоятельно планирует своё обучение, которое проходит преимущественно онлайн. При этом он может посещать учебное заведение, однако обучающийся практически не ограничен расписанием или выбором деятельности. Преподаватель в такой модели выступает в роли тьютора или куратора. Данная модель требует наличия индивидуального учебного плана.
Расширенная виртуальная модель.	В этом подходе обучающиеся занимаются в основном на онлайн-платформе, дистанционно, однако в образовательный процесс входят и очные консультации с преподавателем.

Далее рассмотрим подробнее опыт использования технологии смешанного обучения в рамках реализации курса «Теоретическая механика» для студентов второго курса, обучающихся по архитектурным направлениям подготовки «07.03.01 Архитектура» и 07.03.03 «Дизайн архитектурной среды (ДАС)». Общая трудоемкость курса составляет 3 зачетные единицы (108 академических часов), из которых на лекционные занятия отводится 18 часа, на практические занятия – 16 часов, на самостоятельную работу студентов (СРС) – 74 часа в четвертом семестре.

Рассмотрим особенности технологии смешанного обучения, которые использовались при реализации названного курса. Основная задача, которую мы перед собой ставили, – в условиях дефицита аудиторных часов повысить мотивацию и вовлеченность студентов в процесс обучения, тем самым обеспечить необходимый уровень сформированности проектно-конструкторских компетенций обучаемых. В нашем случае, инструментом, позволяющим реализовать технологии смешанного обучения является электронный учебный курс (ЭУК), который был разработан автором статьи средствами LMS Moodle и размещен на корпоративной платформе «Электронные курсы ОГУ в системе обучения Moodle» (<https://moodle.osu.ru>). Необходимо заметить, что содержание электронного курса полностью синхронизировано с учебным пособием [8].

В состав курса входят мотивационный блок, включающий в себя формулировку целей и задач курса, рабочую программу, правила формирования текущих и итоговых оценок; учебный блок, разбитый на 7 тематических модулей в соответствии с рабочей программой, и справочно-инфор-

мационный блок, включающий в себя словарь терминов, списки рекомендованных источников.

Технологии очного и электронного обучения «смешивались» в соответствии со следующим сценарием. Очное обучение в аудитории «лицом к лицу»: традиционные лекционные занятия (с мультимедийным сопровождением), практические занятия (разбор решения типовых задач), а также самостоятельная работа в командах над учебными проектами, результаты которых докладываются на конференции (очная публичная защита). Электронное обучение: контролируемая самостоятельная работа в ЭУК, построенная на использовании деятельностных элементов LMS Moodle: лекция, задание, тест и форум. Такой сценарий наиболее соответствует модели «Смена форматов (ротация)» в приведенной выше классификации и схематично представлен на рисунке 1.

Представление теоретического материала в ЭУК ориентировано на разный уровень подготовки и особенности восприятия материала обучающимися. В курсе размещены презентации к лекциям, которые студент может распечатать до лекции и использовать в качестве опорного конспекта во время очного занятия, делая в нем заметки и пояснения. Часть презентаций представляют собой анимированные ролики (например, пошаговые построения при объяснении методов графической статики) максимально реализующие принципы визуализации изложения. Разбор решений некоторых задач представлен в формате видео роликов. Более тщательно теоретический материал излагается в элементе курса «лекция» (в нашем курсе мы его назвали «Беседы»), структура которого основана на педагогической технологии про-

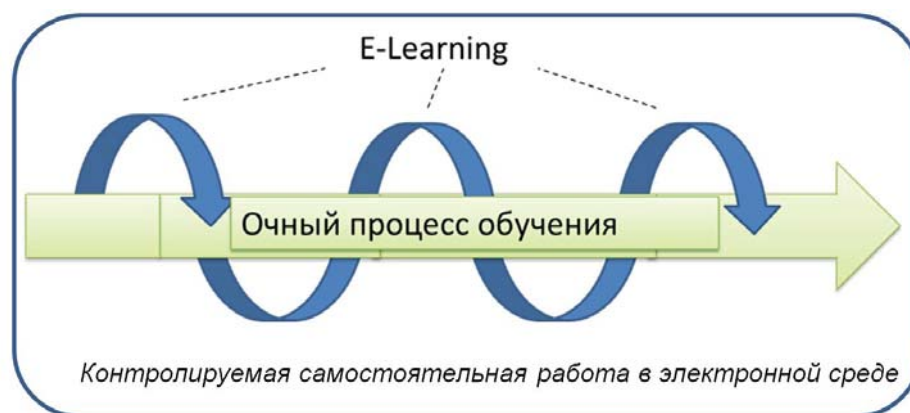


Рисунок 1 – Сценарий использования технологии смешанного обучения.

граммированного обучения. Материал разбит на «страницы», после каждой из которых приводится тестовое задание на понимание изложенного. Переход к следующей странице осуществляется только в случае правильного ответа, в противном случае студент возвращается к прочитанному. Данный элемент курса является оцениваемым, что повышает мотивацию обучающихся. Необходимо заметить, что наибольший уровень детализации теоретического материала с помощью элементов курса «Беседы» был выполнен в первых двух тематических блоках. Это связано с необходимостью формирования базовых знаний по статике, необходимых для понимания последующих разделов курса. Еще один уровень представления теории – материал учебного пособия [8], структура которого полностью синхронизирована с ЭУК. Кроме того, раздел «Библиотека курса» содержит перечень дополнительной литературы.

Каждый тематический раздел ЭУК, кроме теоретических материалов, содержит элементы «Задание» и «Тест», при составлении которых мы руководствовались следующими принципами: все оценочные средства должны быть компетентностно-ориентированными и процедуры оценивания должны носить не столько контролирующий, сколько формирующий характер. Примеры формулировок приведены в [8], [9].

Здесь остановимся на технологии предъявления и оценивания. В ЭУК при настройке оценивания элемента «задание», выбираем вместо вкладки «простое оценивание», вкладку «рубрика», что позволяет использовать инструменты «продвинутого оценивания». Другими словами, преподаватель на этапе составления задания формулирует критерии оценивания, которые доступны студенту. После проверки задания, студент получает развернутую обратную связь с указанием недочетов. При этом преподаватель, затратив несколько больше своих ресурсов на составление задания, сильно экономит время при оценивании студенческих работ. Наличие персонафицированной обратной связи работает на повышение мотивации и вовлеченности обучаемых.

Банк тестовых заданий ЭУК разбит на категории в соответствии с тематическими модулями курса и уровнями сложности тестовых заданий (по каждой теме имеются задания трех уровней сложности 40% простые тестовые задания (уровень – знать), 40% – средней сложности (уровень – уметь) и 20% заданий повышенной сложности (уровень – применять). Такой подход позволяет с помощью инструмента «добавить случайный вопрос» сформировать тест по каждой теме, содержащий задания разного уровня

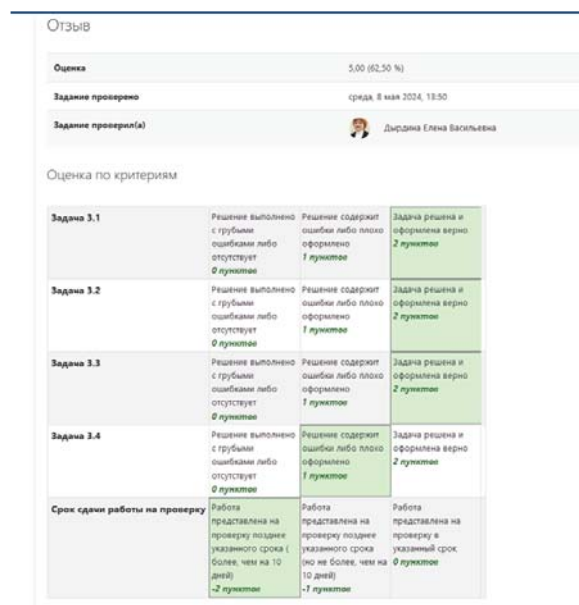
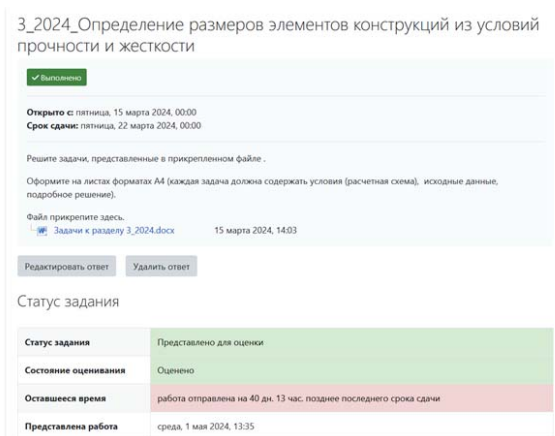


Рисунок 2 – Вид проверенного задания (как его видит студент)

сложности. Благодаря этому тесты в ЭУК имеют хорошую дифференцирующую способность, то есть позволяют выделить сильных, средних и слабых студентов, что, в свою очередь, открывает дополнительные возможности для индивидуализации обучения.

Предложенная модель смешанного обучения была апробирована при преподавании теоретической механики потоку студентов второго курса архитектурных направлений подготовки численностью 28 человек. Для выполнения поставленных задач были использованы такие общепедагогические методы исследования, как: наблюдение, изучение опыта, сбор материала, анализ, систематизация, сравнение и обобщение.

Результаты

Напомним, что основной задачей эксперимента являлось повышение вовлеченности студентов в процесс обучения. Оценить и проанализировать насколько успешно эта задача была решена позволяют инструменты LMS Moodle «Отчеты». На рисунке представлена диаграмма, сформированная системой, характеризующая количество обращений студентов к материалам курса (просмотр и чтение) и вносимых ими изменений (ответы на вопросы и прикрепление за-

даний в деятельных элементах курса «лекции» («Беседы»), задания, тесты).

Анализ этих данных показывает очень высокую вовлеченность студентов в процесс обучение на электронном курсе. В недели рубежного контроля активность студентов характеризуется цифрами: в среднем каждый студент обращался к материалам электронного курса более 75 раз и вносил свои ответы более 50 раз. Интересно, что активность студентов оказалась выше в первой половине семестра. Более подробный анализ отчетов системы показал, что это связано с работой обучающихся с элементами курса «Лекция» («Беседа»), большая часть которых была размещена в первой части курса.

Трудоемкость создания и ведения ЭУК для преподавателя можно оценить, опираясь на соответствующую диаграмму, сформированную LMS (рисунок 4).

Приведенные данные показывают, что активность студентов на курсе обеспечивается и поддерживается, в том числе, высокой активностью преподавателя.

Выводы:

Описанная в статье модель смешанного обучения представляет собой чередование

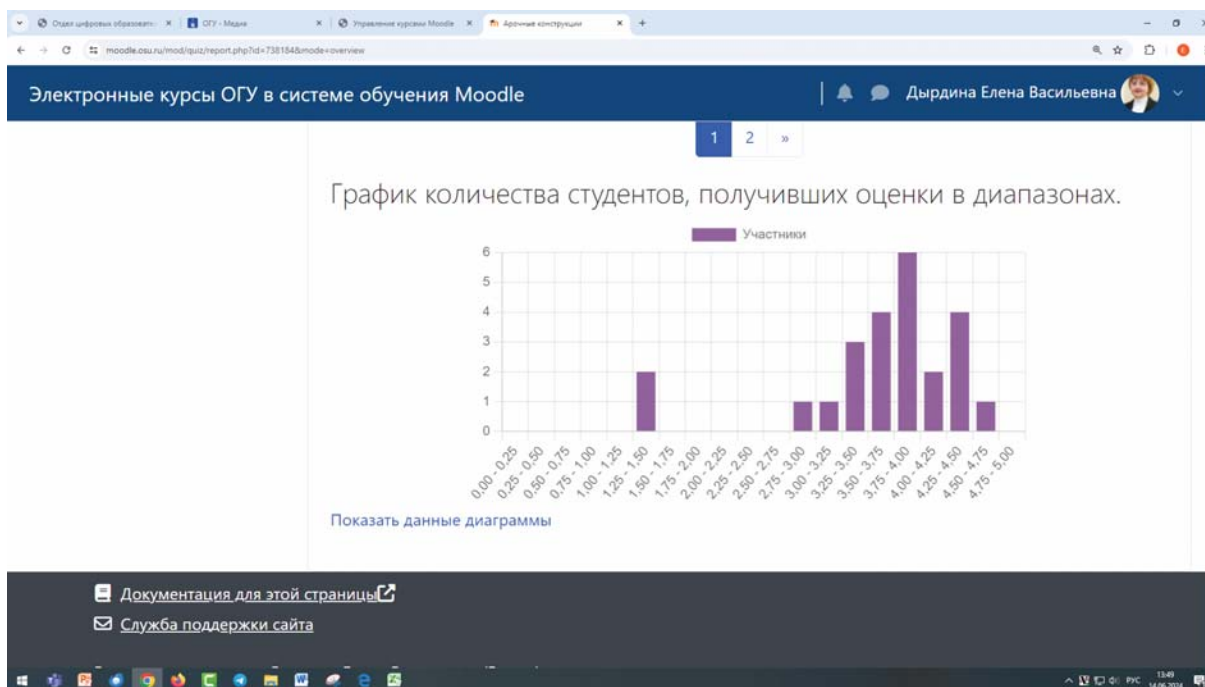


Рисунок 3 – Результаты промежуточного теста по теме «Арочные конструкции».

Методология и технология профессионального образования

обучения в аудитории «лицом к лицу» и контролируемую самостоятельную работу в среде электронного обучения. Опыт использования этой модели обучения показал ее высокую эффективность с точки зрения активности студентов.

Среди достоинств смешанной модели обучения необходимо отметить:

- доступность материалов курса для студентов в любое время, с любого устройства, подключенного к Интернет;
- интерактивность элементов курса, позволяющая студенту получать своевременную обратную связь;
- автоматическое формирование журналов и отчетов в системе электронного обу-

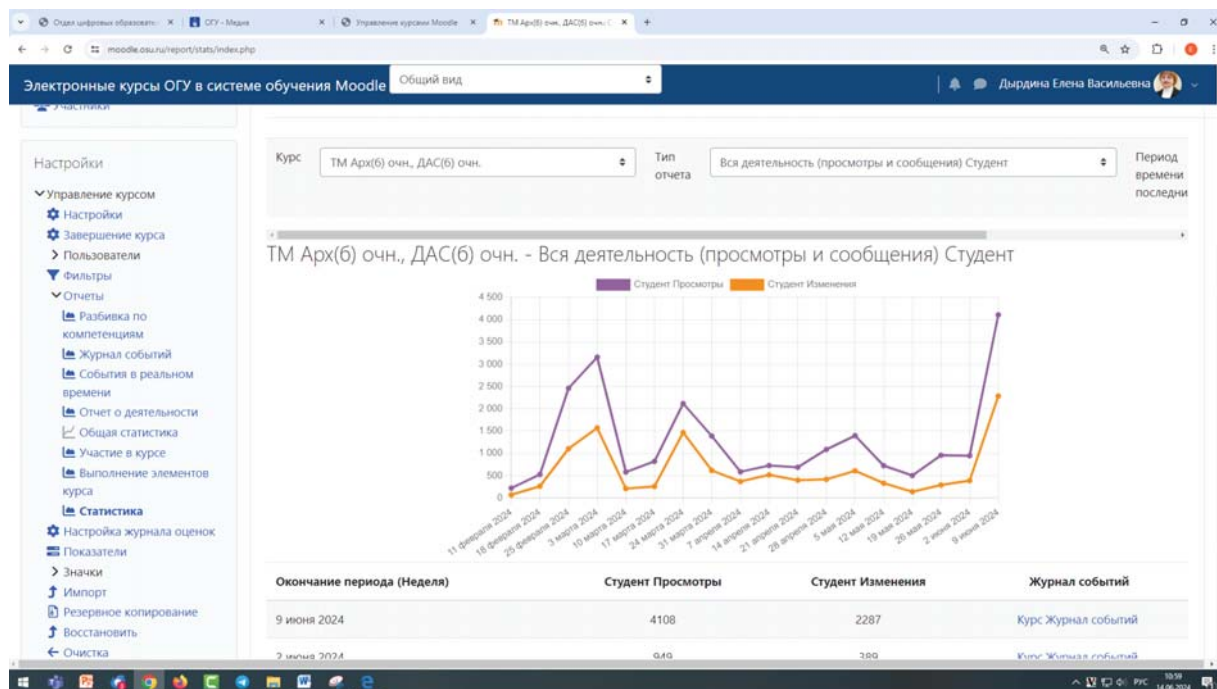


Рисунок 4 – Показатели деятельности студентов в ЭУК.

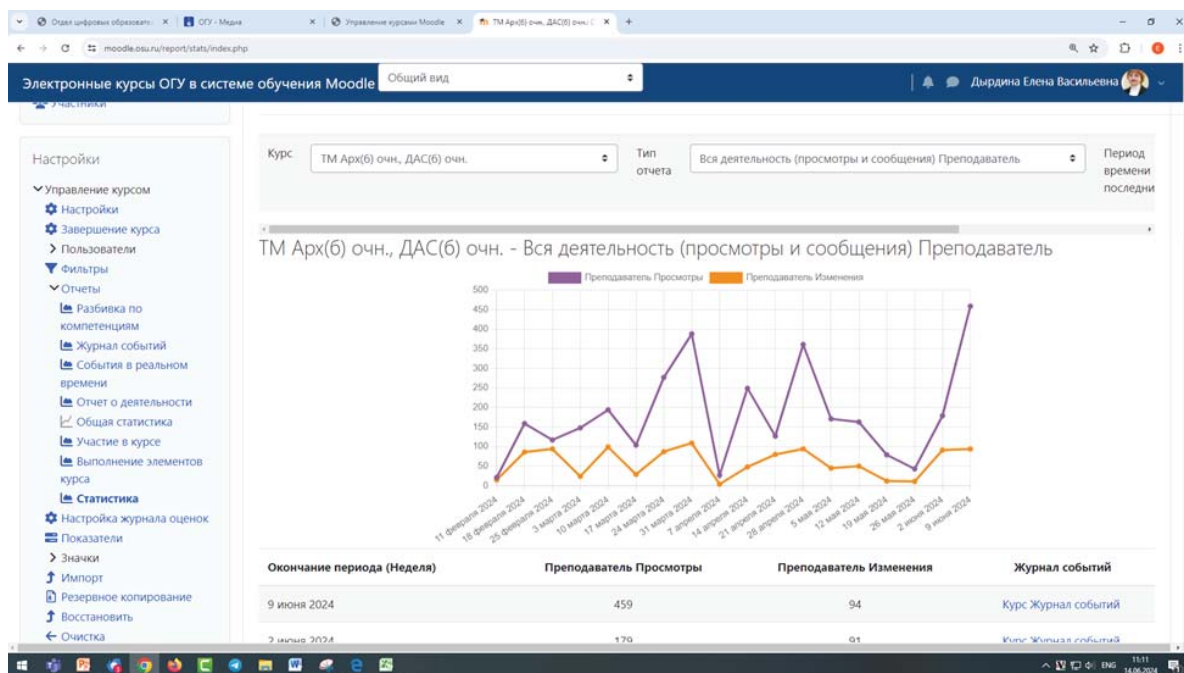


Рисунок – Показатели деятельности преподавателя в ЭУК.

чения, позволяющая преподавателю своевременно проконтролировать активность и знания всех студентов (стоцентный охват аудитории).

К недостаткам такой организации обучения можно отнести высокие стартовые трудозатраты преподавателя на разработку электронного учебного курса и зависимость от уровня раз-

вития электронной образовательной среды образовательной организации и стабильности ее функционирования.

Субъективные отзывы студентов в рамках итогового контроля показали удовлетворенность студентов организацией обучения и, главное, никто из опрошенных не усомнился в необходимости изучения механики будущими архитекторами.

30.04.2024

Список литературы:

1. Дырдина, Е.В. Роль и место курса «Теоретическая механика» в инженерно-строительной подготовке архитектора / Е.В. Дырдина, И.Г. Ермошкина // Многопрофильный университет как региональный центр образования и науки: Всероссийская научно-практическая конференция. – Оренбург, ОГУ, 2009. – С. 21–23.
2. Шагисултанова, Ю.Н. К вопросу о методике формирования специальных знаний по группе дисциплин «Строительная механика» для обучающихся по направлению «Архитектура» / Ю.Н. Шагисултанова, А.В. Панфилов // Мир науки. Педагогика и психология. – 2020. – № 2. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/16PDMN220.pdf> (доступ свободный). Загл. с экрана. Яз. рус., англ.
3. Жуков, Д.Д. Проблемы преподавания инженерных дисциплин студентам специализации «Дизайн интерьеров» / Д.Д. Жуков // Актуальные проблемы архитектуры Белорусского Подвinya и сопредельных регионов : сб. ст. респ. науч.-практ. семинара, Новополоцк, 8–9 окт. 2015 г. / Полоцкий гос. ун-т; под общ. ред. В.Е. Овсейчика (отв. ред.), Г.И. Захаркиной, Р.М. Платоновой. – Новополоцк: ПГУ, 2015. – С. 201–210.
4. Алейникова, М.А. Обоснование необходимости преподавания курса строительной механики студентам архитектурного факультета / М.А. Алейникова, Н.Ю. Соиту, А.В. Новожилова // Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Педагогические параллели» (21–25 октября 2019 года) Педагогические параллели – 2019: сборник науч. трудов. – СПб.: СПбГАСУ, 2019. – 226 с. – С. 4-9.
5. Бабанов, В.В. Теоретическая механика для архитекторов : учебник для вузов по направлению «Архитектура» : в 2 т. / В.В. Бабанов. – М. : Академия, 2008. – Т. 1. – 248 с.
6. Сеницкий, Ю.Э. Строительная механика для архитекторов: учебник в 2 томах / Ю.Э. Сеницкий, А.К. Синельник. – 2014.
7. Muttoni, A. L'art des structures: Une introduction au fonctionnement des structures en architecture. – PU POLYTECHNIQU; 2nd edition, 2012. – 270 p.
8. Дырдина, Е.В. Основы статики сооружений: теоретическая и строительная механика для архитекторов: учебное пособие : в 2 томах. Том I / Е.В. Дырдина; Оренбургский гос. ун-т. – Оренбург: ОГУ, 2023. – 359 с.
9. Дырдина, Е.В. Компетентностно-ориентированный подход в преподавании механики для студентов архитектурных направлений подготовки [Электронный ресурс] / Е.В. Дырдина // Университетский комплекс как региональный центр образования, науки и культуры : сб. материалов Всерос. науч.-метод. конф., Оренбург, 1-3 февр. 2024 г. / Оренбург. гос. ун-т ; ред. А.В. Зайцев. – Оренбург : ОГУ, 2024. – С. 3025-3036. – 12 с.
10. Велединская, С.Б. Смешанное обучение: секреты эффективности / С.Б. Велединская, М.Ю. Дорофеева // Высшее образование сегодня. – 2014. – № 8. – С. 8-13.

11. Широколобова, А.Г. Технология смешанного обучения в высшей школе на основе принципов цифровой дидактики / А.Г. Широколобова // Вестник Самарского университета. История, педагогика, филология Vestnik of Samara University. History, pedagogics, philology. – 2024. – Т. 30, No 1. – С. 77–86. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-1-77-86>.
12. Краснова, Т.И. Смешанное обучение: опыт, проблемы, перспективы / Т.И. Краснова // В мире научных открытий. – М. 2014. – № 11(59). – С. 10–23.
13. Долгова, Т.В. Смешанное обучение – инновация XXI века / Т.В. Долгова. – 2017. URL: <http://interactiv.su/2017/12/31/смешанноеобучение-инновация-xxi-века/>
14. Агапова Т.В. Реализация модели смешанного обучения в вузе / Т.В. Агапова, Л.Ю. Айснер // Современные тенденции развития системы подготовки обучающихся: региональная практика [Электронный ресурс]: материалы международной научной конференции (12 декабря 2023 года, г. Красноярск) / Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2024. – С. 3-6. URL: <http://www.kgau.ru/new/all/science/04/2023/02.pdf>
15. Христидис, Т.В. Технология «смешанного обучения» (Blended Learning) в профессиональной подготовке студентов в вузе / Т.В. Христидис // Вестник Московского государственного университета культуры и искусств. – 2022. – № 6 (110). – С. 50-56. URL: <http://doi.org/10.24412/1997-0803-2022-6110-50-56>
16. Шарипов, Б.Ж. Реализация модели смешанного обучения в вузе / Б.Ж. Шарипов, Д.М. Джусубалиева // Вестник КазНПУ имени Абая, серия «Педагогические науки». – 2023. – 78, 2 (июль 2023). – С. 15–25. DOI: <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.78.2.002>.
17. Григорьева, И.В. Развитие и внедрение технологии смешанного обучения (Blended Learning) и онлайн-обучения, как важной составляющей цифровизации образования / И.В. Григорьева // Вестник Университета Российской академии образования. – 2021. – № 3. – С. 34-45. – DOI 10.24411/2072-5833-2020-10080. – EDN NCJJNS.
18. Бордовская, Н.В. Смешанные образовательные технологии в высшем образовании: систематический обзор отечественных публикаций / Н.В. Бордовская, Е.А. Кошкина, М.А. Тихомирова, Л.А. Мелкая // Высшее образование в России. – 2022. – Т. 31. – № 8-9. – С. 58–78. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-8-9-58-78

References:

1. Dyrkina E.V. and Ermoshkina I.G. (2009) The role and place of the course "Theoretical Mechanics" in the engineering and construction training of an architect. *Multidisciplinary University as a Regional Center of Education and Science: All-Russian Scientific and Practical Conference*. Orenburg, OSU, Pp. 21-23.
2. Shagisultanova Yu.N. and Panfilov A.V. (2020) On the methodology of forming specialized knowledge in the group of disciplines "Construction Mechanics" for students majoring in "Architecture". *World of Science. Pedagogy and Psychology*, No. 2. URL: <https://mir-nauki.com/PDF/16PDMN220.pdf> (free access). Title from the screen. Language Russian, English.
3. Zhukov D.D. (2015) Problems of Teaching Engineering Disciplines to Students Majoring in Interior Design. *Actual Problems of Architecture of the Belarusian Dvina and Adjacent Regions*: Coll. of the Art. of the Republic of Scientific and Practical Seminar, Novopolotsk, October 8–9, 2015. Polotsk State University; under the general editorship of V.E. Ovseychik (responsible editor), G.I. Zakharkina, R.M. Platonova. Novopolotsk: PSU, Pp. 201–210.
4. Aleinikova M.A., Soitu N.Yu. and Novozhilova A.V. (2019) Justification of the Need to Teach a Course in Structural Mechanics to Students of the Faculty of Architecture. *Proceedings of the All-Russian Scientific and Practical Conference "Pedagogical Parallels" (October 21-25, 2019)* Pedagogical Parallels - 2019: collection of scientific papers. St. Petersburg: SPbGASU, 226 p., Pp. 4-9.
5. Babanov V.V. (2008) *Theoretical Mechanics for Architects: a textbook for universities in the direction of "Architecture": in 2 volumes*. Moscow: Academy, Vol. 1, 248 p.
6. Senitsky Yu.E. and Sinelnik A.K. (2014) *Structural mechanics for architects: a textbook in 2 volumes*.
7. Muttoni A. (2012) *L'art des structures: An introduction to the function of structures in architecture*. PU POLYTECHNIQU; 2nd edition, 270 p.
8. Dyrkina E.V. (2023) *Fundamentals of statics of structures: theoretical and structural mechanics for architects: a textbook: in 2 volumes*. Orenburg State University. Orenburg: OSU, Volume I, 359 p.
9. Dyrkina E.V. (2024) Competence-oriented approach to teaching mechanics to students of architectural fields of study. *University complex as a regional center of education, science and culture*: collection of materials of the All-Russian scientific-methodical conf., Orenburg, February 1-3, 2024. Orenburg. state University; ed. A.V. Zaitsev. Orenburg: OSU.
10. Veledinskaya S.B. and Dorofeeva M.Yu. (2014) Blended learning: secrets of efficiency. *Higher education today*, No. 8, Pp. 8-13.
11. Shirokolobova A.G. (2024) Blended learning technology in higher education based on the principles of digital didactics. *Bulletin of Samara University. History, pedagogics, philology*. Vol. 30, No. 1. P. 77–86. DOI: <http://doi.org/10.18287/2542-0445-2024-30-1-77-86>.
12. Krasnova T.I. (2014) Blended learning: experience, problems, prospects. *In the world of scientific discoveries*. M., No. 11(59), Pp. 10–23.
13. Dolgova T.V. (2017) *Blended learning – innovation of the 21st century*. URL: <http://interactiv.su/2017/12/31/смешанноеобучение-инновация-xxi-века/>
14. Agapova T.V. and Eisner L.Yu. (2024) Implementation of the blended learning model at the university. *Modern trends in the development of the student training system: regional practice*: materials of the international scientific conference (December 12, 2023, Krasnoyarsk). Krasnoyarsk state agrarian university. Krasnoyarsk, P. 3-6. URL: <http://www.kgau.ru/new/all/science/04/2023/02.pdf>
15. Христидис Т.В. (2022) Blended Learning Technology in the Professional Training of Students at the University. *Bulletin of the Moscow State University of Culture and Arts*, No. 6 (110), Pp. 50-56. URL: <http://doi.org/10.24412/1997-0803-2022-6110-50-56>
16. Sharipov B.Zh. and Dzhusubaliyeva D.M. (2023) Implementation of the blended learning model at the university. *Bulletin of Abai KazNPU, series "Pedagogical Sciences"*, 78, 2 (July 2023), Pp. 15–25. DOI: <https://doi.org/10.51889/2959-5762.2023.78.2.002>.
17. Grigorieva I.V. (2021) Development and implementation of blended learning technology and online learning as an important component of the digitalization of education. *Bulletin of the University of the Russian Academy of Education*, No. 3, Pp. 34-45. - DOI 10.24411/2072-5833-2020-10080. - EDN NCJJNS.
18. Bordovskaya N.V., Koshkina E.A., Tikhomirova M.A. and Melkaya L.A. (2022) Blended educational technologies in higher education: a systematic review of domestic publications. *Higher education in Russia*, Vol. 31, No. 8-9, Pp. 58-78. DOI: 10.31992/0869-3617-2022-31-8-9-58-78

Сведения об авторе:

Дырдина Елена Васильевна, доцент кафедры механики материалов конструкций и машин
Оренбургского государственного университета, кандидат технических наук, доцент
ORCID 0000-0003-2000-6170, e-mail: dyrdinaev@mail.osu.ru
460018, г. Оренбург, пр-т Победы, 13, ауд. 20-404, тел (3532) 37-25-13