

ДИДАКТИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ РАЗРАБОТКИ ОНЛАЙН КУРСА ПО МАТЕМАТИЧЕСКОМУ АНАЛИЗУ

У. В. Лях

Белорусский государственный университет, г. Минск;

liakh.uliana@gmail.com;

науч. рук. – Н. В. Бровка, д-р пед. наук, канд. физ.-мат. наук, проф.

В статье решаются следующие задачи: изучить педагогическую и научно-методическую литературу и выявить критерии для анализа содержания онлайн курсов по математическому анализу, проанализировать содержания существующих курсов по математическому анализу, внедрить дополнения к содержанию онлайн курса по математическому анализу на платформе БГУ moodle.

Ключевые слова: математический анализ; онлайн курс; пиринговое обучение; программное обучение; дидактические аспекты.

Технологии в образовательной сфере в последние годы стремительно развиваются. Современный преподаватель не всегда успевает их все отслеживать. В аудитории внимание и мотивацию студентов поддерживает опытный преподаватель. В онлайн-обучении внимание студентов с каждым годом все сложнее удерживать, поэтому необходимо использовать новые технологии обучения, которые бы поддерживали интерес и мотивацию учиться. Особенно это касается теоретических образовательных курсов по таким учебным дисциплинам, какой является математический анализ.

Был тщательно исследован ряд новых технологий и разработаны шаги, которые помогли улучшить готовый онлайн-курс математического анализа на платформе moodle ММФ БГУ. Перечислим разработанные шаги: выделить группы оценки; проанализировать существующие курсы по матем. анализу; предложить улучшения для курса по матем. анализу на платформе moodle ММФ БГУ.

В группы оценки были включены:

– **Дидактические аспекты**, основанные на фундаментальных дидактических принципах преподавания матем. анализа, которые разбиты на 5 критериев: *научность в обучении*, т.е. фундаментальны ли знания в материале курса, есть ли отражение современной науки в материале; *сознательность усвоения*, т.е. целесообразна ли подборка вопросов, упражнений, примеров и задач, которые будут проверять заучен материал или знания учащегося основаны на понимании; *сознательность усвоения предполагает активность студентов* в процессе обучения, т.е. то, как поддерживается активность учащихся; *прочность и доступность знаний*, т.е. основано ли обучение на психологических особенностях мышления и запоминания обучающихся; *индивидуальный подход* и присутствие *дифференциации в обучении* [1,2].

– **Элементы наглядности** были вынесены отдельно, как наиболее объёмная сфера использования, т.е. использование ли средств изобразительной наглядности (фото- и видеопродукция, учебные рисунки), условно-графическая наглядность (таблицы, блок-схемы, чертежи, карты, диаграммы) или мультимедийная наглядность [1].

– **Пиринговый подход** является учебной практикой, в которой учащиеся взаимодействуют друг с другом для достижения образовательных целей. Взаимодействие включает в себя обмен знаниями, идеями и опытом. Происходит через чаты, сообщения, видеозвонки, т.е. проверяется как взаимодействуют учащиеся между собой [4].

– **Программированный подход обучения.** Какой структуре обучения соответствуют содержание математического анализа на онлайн курсе – последовательно ли излагается материал, т.е. линейная или ветвящаяся структура [3].

Затем по данным группам оценки, мы проанализировали курсы по матем. анализу. Один от частного образовательного центра Computer Science Center от кандидата физико-математических наук Александра Храброва, доцента факультета математики и компьютерных наук СПбГУ и доцента департамента информатики Санкт-Петербургской школы физико-математических и компьютерных наук ВШЭ. Второй – от Уральского федерального университета от доктора педагогических наук, кандидата физико-математических наук и профессора Матвеевой Татьяны Анатольевны, а также кандидата педагогических наук, доцента кафедры высшей математики УрФУ и доцента кафедры информационных технологий и автоматизированного проектирования УрФУ Рыжковой Наталии Геннадьевной, которые были в открытом доступе [5,6].

По оценке дидактических аспектов у двух курсов можно выделить сильными следующие принципы: научности, сознательности, активности, прочности и доступности. Однако, принцип индивидуализации не был проработан на курсе А. Храброва так же подробно, как у Т. Матвеевой и Н. Рыжковой, с помощью вводного тестирования в начале курса.

По оценке наглядности можно сказать, что курс у Т. Матвеевой и Н. Рыжковой наиболее разнообразен в своих элементах наглядности. Содержит больше таблиц, блок схем и сопровождается мультимедийной наглядностью в интерактивных примерах на Питоне. Эти примеры относятся к практической части курса и обеспечивают более глубокое понимание рассматриваемых вопросов.

По оценке использования пирингового подхода курс А. Храброва наиболее развит и просматривается большая активность в обучении друг друга учащимися в отличие от курса Т. Матвеевой и Н. Рыжковой. У них присутствуют элементы пирингового обучения, которые, однако, совер-

шенно не приспособлены для использования. По оценке программированного подхода обучения обоих курсов основаны на линейном подходе.

Подводя итоги анализа онлайн курсов по математическому анализу на основе дидактических аспектов отметим, что мы смогли увидеть применимость наших групп оценки. Далее, на основании сделанных выводов усовершенствовали курс по математическому анализу на moodle ММФ.

В онлайн курс матем. анализу от Н.В. Бровки на moodle ММФ были добавлены следующие фрагменты [7]:

– видео лекции разбора примеров (рис. 1). Можно интегрировать видео в курс для большей наглядности и не переходить на другие ресурсы для его просмотра;

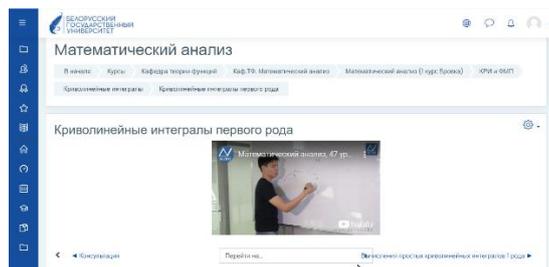


Рис. 1. Видео-лекция

– интерактивные задания, которые помогут вовлекать студентов в образовательный процесс. Соотнесите площадь заштрихованной фигуры как сумму или разность площадей криволинейной трапеций, ограниченных графиками (рис.2). Подсчёт интеграла через верхние и нижние суммы, а затем сравнит с встроенной функцией (рис.3);

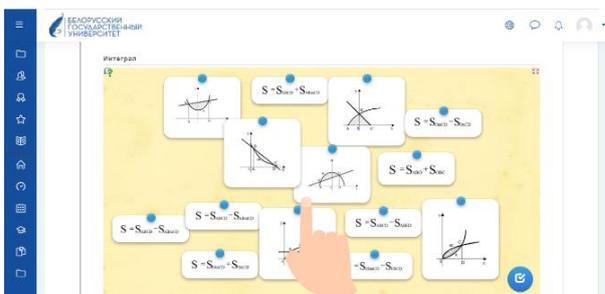


Рис. 2 Соотношение площадей

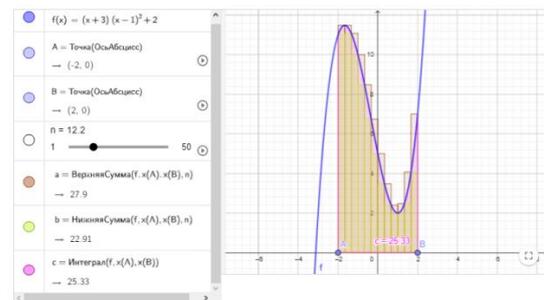


Рис.3. Подсчёт интеграла

– различные типы тестовых заданий и открытые вопросы (рис. 4);
 – онлайн консультации для лекций и дополнительного обсуждения с преподавателем учебного материала;

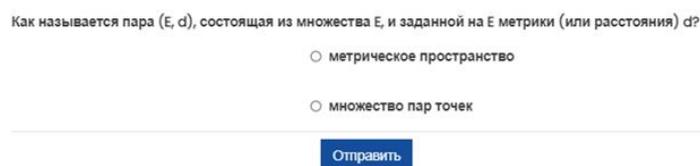


Рис.4. Тестовое задание

– обсуждение через чат или форум для пирингового обучения с некоторыми правилами (рис. 5).



Рис. 5. Создание темы форума

Выводы. Регулярно, просматривая и системно анализируя курсы по своей теме, преподаватель может находить новые технологические решения для улучшения своих электронных средств обучения. В связи с тем, что в онлайн нужно увеличивать наглядность и интерактивность заданий для удержания внимания, рекомендую обратить особое внимание на дидактические аспекты наглядности, которые достаточно легко можно реализовать. Регулярная работа над улучшением онлайн курса помогает преподавателю эффективнее преподавать знания онлайн, а студентам быть более мотивированными и вовлечёнными в образовательный онлайн процесс.

Библиографические ссылки:

1. Бровка Н.В. Интеграция теории и практики обучения математике как средство повышения качества подготовки студентов. – Минск: БГУ, 2009. – 243 с.
2. Столяр А.А. Педагогика математики. Учебное пособие для студентов физико-математических факультетов педагогических ВУЗов. – Минск: "Вышэйшая школа", 1986. – 414 с.
3. Беспалько В.П. Программированное обучение. Дидактические основы. М.: Высшая школа, 1970. – 300 с.
4. Соловей У.В. Дидактика в пиринговом обучении математики / У.В. Соловей, Н.В. Бровка // 77-я научная конференция студентов и аспирантов Белорусского государственного университета [Электронный ресурс]: материалы конф. В 3 ч. Ч. 1, Минск, 11–22 мая 2020 г./ Белорус. гос. ун-т; редкол.: В. Г. Сафонов (гл. ред.) [и др.]. – Минск: БГУ, 2020. – С. 29-32
5. Stepik: online education. Математический анализ (часть 1) [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://stepik.org/course/716/info>. – Дата доступа: 12.05.2021.
6. Открытое образование. Математический анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://openedu.ru/course/urfu/CALC/>. – Дата доступа: 15.05.2021.
7. Образовательный портал механико-математического факультета БГУ. Математический анализ [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://edummf.bsu.by/course/view.php?id=111>. – Дата доступа: 17.05.2021.