

НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ОБУЧЕНИЯ ЦИФРОВОЙ МАТЕМАТИКЕ СТУДЕНТОВ ПЕРВОГО КУРСА

Л.Р. Борисова

Финансовый университет при Правительстве РФ
Россия, 125167, Москва, Ленинградский пр., 49
E-mail: borisovalr@mail.ru

Ключевые слова: Excel, R-Studio, математика, Moodle, тренинги.

Аннотация: В статье представлена актуальная проблема преподавания математики студентам гуманитарных направлений, таких как социология, политология, этика бизнеса с учетом использования современных компьютерных технологий. Особенностью изучения основ высшей математики для таких студентов на первом курсе является низкий уровень знания основных разделов начала анализа школьной математики. Рассматривается проблема организации самостоятельной работы и контроля знаний студентов с учетом использования вычислительных средств MS Excel и пошагового компилятора – языка R с учетом ограниченного количества часов для аудиторного изучения дисциплины. Приводятся примеры успешного сочетания разных методов при изучении математики, в том числе с учетом генерации большого числа однотипных заданий для получения каждым студентом индивидуального задания при самостоятельном выполнении заданий на каждом семинаре, с использованием компьютерной обучающей системы MOODLE.

1. Введение

Настоящее время обусловлено беспрецедентно бурным развитием информационно-коммуникационных технологий. Их активное развитие и внедрение в повседневный обиход изменяет современную действительность [1].

В математике концептуальное понимание и прикладные знания в значительной степени опираются друг на друга [2, 3]. Во всем мире большое внимание уделяется изучению основ математики (pure mathematics) [4] для дальнейшего получения фундаментального математического образования, являющегося основой для понимания современных компьютерных программ, используемых в различных сферах человеческой деятельности. Система дистанционного образования MOODLE (Modular Object-Oriented Dynamic Learning Environment) удобна в качестве образовательной платформы, поскольку не предъявляет особых требований ни к программному обеспечению, ни к техническим возможностям пользовательских компьютеров [5]. На этой платформе в идеале можно создать очень удобный курс, где и студенту, и преподавателю предоставлены большие возможности. Преподаватель может удобно структурировать курс, создавая свой педагогический дизайн, начиная от рабочей программы и вплоть до итоговых тестов [6].

Использование Moodle, а также возможностей MS Excel и языка R, помогает усвоить дисциплину с высшим уровнем абстракции, какой является математика. При этом можно использовать методы декомпозиции и дефрагментации, позволяющие облегчить процесс переработки и восприятия информации [7, 8]. С использованием

указанных выше средств становится легче занятия строить в форме интерактива, что также способствует лучшему усвоению нового материала [9, 10].

Рассмотрим обучение студентов специальности «Этика бизнеса» цифровой математике в первом семестре, когда на изучение основ математического анализа в соответствии с рабочей программой дисциплины «Цифровая математика» отводится всего 34 часа (причем на лекции предусмотрено 16 часов, на семинарские занятия – 18). Разумеется, большая роль отводится на самостоятельное изучение типичных примеров и методов их решения при помощи указанных выше ресурсов. На контрольной работе предусмотрена проверка освоения темы «Приложения производной функции одной переменной».

С точностью до 0.00001 найдите корни уравнения

$$x^3 - 4x^2 - 163x + 652 = 0.$$

Укажите эти корни в порядке возрастания.

Укажите точку максимума.

Укажите точку минимума.

Укажите значение функции в точке максимума.

Укажите значение функции в точке минимума.

Укажите точку перегиба.

Является ли функция непрерывной в области определения. Наберите число 0, если да. Если нет, то наберите число 1.

Есть ли у функции наклонные асимптоты. Наберите число 0, если асимптот нет, и число 1, если есть хотя бы одна наклонная асимптота.

Рис. 1. Задание для аудиторной контрольной работы.

Для этого студенты должны изучить возможности языка R для нахождения корней как многочленов, так и других рациональных функций, а также особенности символьного дифференцирования в R.

В системе Moodle можно проводить параметризацию, то есть все задания для домашних самостоятельных работ по каждой изученной на семинаре теме и итоговой аудиторной контрольной работы были разработаны с использованием генерации заданий, когда в программе параметры, используемые в заданиях, случайно генерируются с использованием датчика случайных чисел и ограничений, указанных автором теста.

Студенты данной специальности на 16 занятиях осваивают как теоретические основы дифференциального и интегрального исчисления, так и учатся с использованием технических средств, а именно, возможностей языка R и Excel, проводить все необходимые расчеты. На рис.1 представлено типичное задание, которое студенты должны выполнить, ответы заполнить в системе Moodle, представить на проверку программный код, написанный на языке R.

Задания составлены таким образом, чтобы проверить не только степень овладения техническими средствами, но и понимание сути изучаемой темы из математического анализа. В таком же ключе составляются задания по интегральному исчислению, на освоение которого отводится всего 2 часа лекции и 2 часа семинара. Разумеется, семинар строится в форме интерактива, когда сначала проверяется понимание основных табличных интегралов при выполнении самостоятельной работы. Задания предлагается выполнить в системе Moodle. Каждый студент получает индивидуальное задание, сгенерированное в данной системе. Большинство студентов с данным заданием справляются, не прибегая к возможностям языка R.

Стоит заметить, что после прослушивания лекции на тему «Предел и непрерывность» студенты также, не используя технические средства быстро находят пределы рациональных функций в бесконечности, тем самым демонстрируя усвоение данной темы. Каждой студент при выполнении контрольного теста также получает индивидуальные 5 заданий, сгенерированные с использованием возможности системы Moodle. Акцент при составлении заданий на данную тему делается на понимание теоретических основ, поэтому, как и в случае примера, приведенного на рис.1, предлагается не только дать один конкретный ответ на единственный ответ, а формулируется сразу 5-6 вопросов, причем, для ответа на 4-5 из них не требуется прибегать к техническим средствам, просто следует продемонстрировать понимание данной темы.

Помимо основ математического анализа в первом семестре на занятиях по цифровой математике студенты осваивают возможность использования MS Excel для решения вычислительных задач, в том числе финансовых с использованием встроенных в программу финансовых функций, построения графиков, особенно при выполнении домашних заданий, если на домашнем компьютере не установлена программа R-Studio [11].

2. Заключение

В заключении отметим, что в статье перечисляются достоинства компьютерной обучающей системы MOODLE, важных для преподавателя цифровой математики.

Рассматриваются особенности этой системы для проведения аудиторных занятий в условиях малого количества часов, отводимых в соответствии с программой на изучение дисциплины на первом курсе Финансового университета при Правительстве РФ студентами гуманитарных направлений. Проанализированы разные формы контроля самостоятельности выполнения студентами заданий при выполнении контрольных, зачетных и экзаменационных работ на первом курсе. Можно сделать основной вывод, что в случае грамотно разработанного учебно-методического

комплекса для цифровой математики, использование средств MS Excel и языка R, помогает при ограниченности времени на аудиторные занятия освоить основы математического анализа на первом курсе.

Список литературы

1. Жукова Г.С., Борисова Л.Р., Седых И.Ю. Цифровые трансформации в современном образовании. М.: Кнорус, 2021. 198 с.
2. https://ideaexchange.uakron.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1182&context=honors_research_projects (дата обращения 18.12.2023).
3. Борисова Л.Р., Седых И.Ю. Анализ развития СТЕМ-технологий в мире // Самоуправление. 2023. № 5. С. 77-79.
4. <https://www.stem.org.uk/post-16/resources/collections/a-level-maths> (дата обращения 12.09.2023).
5. <https://moodle.com> (дата обращения 12.09.2021).
6. Борисова Л.Р. Методика изучения дисциплины «математика» студентами – будущими социологами в среде “Moodle” // Сборник трудов Всероссийской научно-практической конференции «Наука, техника, педагогика в высшей школе – 2023». Москва, 20 -27 февраля 2023 г. М.: Московский Политех, 2023. С. 340-344.
7. Miller G.A. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information // Psychological Review. 1956. Vol. 63, No. 2. P. 81-97.
8. Борисова Л.Р., Жукова Г.С. О некоторых особенностях адаптации студентов для обучения на первом курсе вуза // Самоуправление. 2023. № 4. С. 50-53.
9. https://mel.fm/ucbeba/fakultativ/528416-china_math (дата обращения 06.04.2023).
10. Борисова Л.Р., Жукова Г.С. Использование chunking method в адаптации и социализации в современном обществе // Самоуправление. 2023. № 5. С. 74-76.
11. <https://cran.r-project.org> (дата обращения 06.04.2020).