

Научная статья

УДК 37.013.75

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.09

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ЭЛЕКТРОННОГО КУРСА «МАТЕМАТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ И ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫЕ УРАВНЕНИЯ» ПРИ ПОДГОТОВКЕ БУДУЩИХ УЧИТЕЛЕЙ МАТЕМАТИКИ И ИНФОРМАТИКИ

Николай Иванович Попов¹,
Эдуард Сергеевич Болотин² ✉

^{1,2} Сыктывкарский государственный университет им. Питирима Сорокина,
Сыктывкар, Россия

¹ popovnikolay65@mail.ru

² edik-bolotin@mail.ru

Аннотация. В работе приведено описание электронного курса, внедренного в процесс профессиональной подготовки учителей математики и информатики в Сыктывкарском государственном университете имени Питирима Сорокина. Разработанный электронный ресурс используется как средство управления процессом формирования знаний и умений будущих педагогов при изучении дисциплины «Математический анализ и дифференциальные уравнения». *Цель исследования:* проиллюстрировать применение электронного курса для эффективной организации образовательного процесса при изучении студентами математики. *Задачи исследования:* используя наглядно-иллюстративные материалы, кратко охарактеризовать электронный курс по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения», используемый в процессе подготовки будущих учителей математики и информатики.

Ключевые слова: электронный курс; обучение математике; профессиональная подготовка учителей математики и информатики.

Original article

UDC 37.013.75

DOI: 10.25688/2072-9014.2024.67.1.09

USE OF THE E-LEARNING COURSE “MATHEMATICAL ANALYSIS AND DIFFERENTIAL EQUATIONS” IN THE TRAINING OF FUTURE TEACHERS OF MATHEMATICS AND INFORMATICS

Nikolay I. Popov¹,

Eduard S. Bolotin² ✉

^{1,2} Pitirim Sorokin Syktyvkar State University,
Syktyvkar, Russia

¹ popovnikolay65@mail.ru

² edik-bolotin@mail.ru

Abstract. The paper provides a description of the electronic course introduced into the process of professional training of mathematics and computer science teachers at Pitirim Sorokin Syktyvkar State University. The developed electronic resource is used as a means of managing the process of forming knowledge and skills of future teachers when studying the discipline “Mathematical analysis and differential equations”. *Purpose of the study:* to illustrate the use of an electronic course for the effective organization of the educational process when students study mathematics. *Research objectives:* using visual and illustrative materials, briefly describe the electronic course in the discipline “Mathematical analysis and differential equations”, used in the process of training future teachers of mathematics and computer science.

Keywords: electronic course; teaching mathematics; professional training of mathematics and computer science teachers.

Для цитирования: Попов Н. И. Использование электронного курса «Математический анализ и дифференциальные уравнения» при подготовке будущих учителей математики и информатики / Н. И. Попов, Э. С. Болотин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2024. № 1 (67). С. 97–104.

For citation: Popov N. I. Use of the e-learning course “Mathematical analysis and differential equations” in the training of future teachers of mathematics and informatics / N. I. Popov, E. S. Bolotin // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2024. № 1 (67). P. 97–104.

Введение

Цифровизация процессов образовательной деятельности высших учебных заведений привела к масштабным изменениям в сфере обеспечения непрерывного образования будущих педагогов. Различные изменения в жизнедеятельности общества вызвали необходимость внедрения компьютерных технологий в профессиональное обучение в режиме онлайн [1].

Процесс профессиональной подготовки будущих учителей математики и информатики неразрывно связан с использованием информационных технологий.

В период пандемии COVID-19 появилась острая необходимость применения одного из значимых преимуществ дистанционного обучения — создания индивидуальных траекторий формирования знаний и умений студентов [2]. В настоящее время системы дистанционного обучения рассматриваются как дополнение к традиционной форме образования будущих педагогов. Отметим также, что использование новых информационных технологий открыло широкий спектр возможностей при организации учебной деятельности студентов в вузе.

Методы исследования

В процессе исследовательской работы проведен анализ трудов различных ученых, использован опыт проектирования профессиональной подготовки будущих педагогов в высшем учебном заведении. В частности, в качестве методологической основы исследования применялись работы М. Е. Вайндорф-Сысоевой, Т. С. Грязновой, В. В. Мнацаканяна, С. Д. Братькова, Н. А. Мозгина, А. В. Смирнова, С. Г. Григорьева [3; 4]. Кроме того, использован многолетний опыт проведения лекционных и практических занятий по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения» при подготовке будущих учителей математики и информатики в Институте точных наук и информационных технологий Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина.

Результаты исследования

Электронные средства обучения являются универсальным и эффективным инструментом для разработки педагогом-предметником учебных программ и курсов. Компьютерные средства обучения позволяют реализовать лично ориентированный подход в образовании, при этом преподавателю не только удобно доносить необходимую учебную информацию до студентов, но и контролировать процесс изучения разделов математики обучаемыми с помощью автоматизации некоторых этапов усвоения знаний [5].

Для организации дистанционного обучения студентов существуют различные специализированные сервисы. В Сыктывкарском государственном университете была использована система дистанционного обучения LMS Moodle как дополнение к традиционной форме образования студентов по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения». Данный ресурс достаточно широко используется в вузах в связи с тем, что полностью удовлетворяет потребность пользователей в разработке электронных курсов по учебным дисциплинам.

Спроектированный электронный курс по вышеуказанной дисциплине содержит 15 учебных тем. Каждая выделенная тема включает в себя лекционный материал, содержащий необходимые теоретические сведения и вспомогательную

наглядную иллюстрацию (рис. 1), практические задания для студентов с приведенными решениями типовых задач (рис. 2). Кроме того, электронный курс содержит разработанные тесты для проверки знаний обучаемых по теоретическому материалу (рис. 3), а также задания для самостоятельного выполнения студентами с возможностью отправки преподавателю решенных задач (рис. 4).

Геометрический смысл теоремы Лагранжа

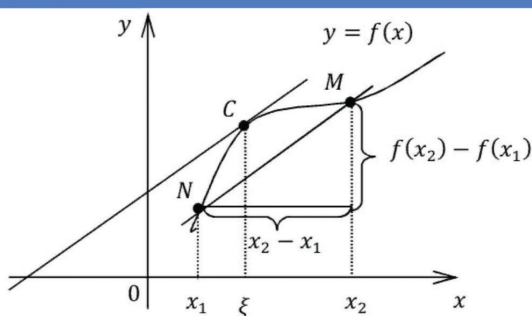


Рис. 10. Иллюстрация геометрического смысла теоремы Лагранжа

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 1. Фрагмент иллюстрационного материала

Задача 4.4

Задача 4.4. Найдите значение производной функции $y = x^{\sin x}$.

Решение. Прологарифмировав обе части равенства $y = x^{\sin x}$, получим $\ln y = \ln x^{\sin x}$.

Продифференцируем последнее равенство, используя в левой части формулу (4.5), а в правой – (4.4):

$$\frac{y'}{y} = (\sin x)' \ln x + \sin x (\ln x)' \text{ или } \frac{y'}{y} = \cos x \cdot \ln x + \frac{\sin x}{x}.$$

Учитывая, что $y = x^{\sin x}$, получим

$$y' = x^{\sin x} \left(\cos x \cdot \ln x + \frac{\sin x}{x} \right).$$

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 2. Фрагмент решения задачи на вычисление производной функции

СГУ ИМ. ПИТИРИМА СОРОКИНА СДО СГУ Русский (ru) Николай Иванович Попов

Математический анализ и дифференциальные уравнения, гр. 111п-МИо, 111п-МЭо

Личный кабинет / Мои курсы / Математический анализ и дифференциальные уравнения... / 8 ноября - 15 ноября / Тест по изученному параграфу / Просмотр

Навигация по тесту

1 2 3 4

Закончить попытку...

Начать новый просмотр

Вопрос 4
Пока нет ответа
Балл: 1,00
Отметить вопрос
Редактировать вопрос

В условиях теоремы Ролля точка $\xi: f'(\xi) = 0$

а. совпадает с концами отрезками a или b

б. лежит вне отрезка $[a, b]$

в. принадлежит интервалу $[a, b]$

Навигация

- Личный кабинет
 - Домашняя страница
 - Страницы сайта
 - Мои курсы
 - Школьный математический практикум, гр. 141п-МИо
 - Технологии предметного обучения математике, гр. 11...
 - НИР практика/Учебная практика (научно-исследователь...)
 - НИР практика/Учебная практика (научно-исследователь...)

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 3. Фрагмент теста

СГУ ИМ. ПИТИРИМА СОРОКИНА СДО СГУ Русский (ru) Николай Иванович Попов

Математический анализ и дифференциальные уравнения, гр. 111п-МИо, 111п-МЭо

Личный кабинет / Мои курсы / Математический анализ и дифференциальные уравнения... / § 3. Непрерывность функции. Точка разрыва / Задачи для самостоятельного решения

Навигация

- Личный кабинет
 - Домашняя страница
 - Страницы сайта
 - Мои курсы
 - Школьный математический практикум, гр. 141п-МИо
 - Технологии предметного обучения математике, гр. 11...
 - НИР практика/Учебная практика (научно-исследователь...)
 - НИР практика/Учебная практика (научно-исследователь...)

Задачи для самостоятельного решения

Задачи для самостоятельного решения

Найдите односторонние пределы функций в указанных точках:

3.1. $y = \arctg \frac{1}{x-2}, x_0 = 2.$

3.2. $y = \frac{1}{1+e^{1/x}}, x_0 = 0.$

3.3. $y = \frac{x}{e^x-1}, x_0 = 0.$

Источник: подготовлено авторами.

Рис. 4. Иллюстрация задач для самостоятельного решения

С учетом того, что информационные технологии предоставляют возможность преподавателю визуализировать некоторые этапы решения математических задач и изложения изучаемой темы, лекционный материал в электронном курсе подготовлен преимущественно с применением наглядной иллюстрации [2].

Как показывает практика, подробный разбор типовых задач и упражнений по математике достаточно полезен для студентов, имеющих высокий уровень предметной подготовки и способности к быстрому усваиванию изучаемого материала. Такие обучаемые получают возможность проектирования собственных индивидуальных траекторий формирования математических знаний и умений. У студента с невысокими способностями могут возникать проблемы в процессе

решения математических задач. В связи с этим в электронном курсе предусмотрены онлайн-встречи с преподавателем, для того чтобы обучаемые могли задать все интересующие их вопросы непосредственно конкретному педагогу.

На наш взгляд, имеющиеся учебные тесты в электронном курсе позволят, с одной стороны, студентам проверить самостоятельно свой уровень базовых теоретических знаний, с другой — осуществить педагогу автоматизированную оценку результатов с минимальными временными затратами. У преподавателя математики появляется дополнительная возможность для непосредственного диалогового общения с обучаемыми.

В рамках электронного курса для студентов предусмотрена возможность отправить преподавателю выполненное задание, что в дальнейшем позволит педагогу автоматически распределить учащихся по группам. Это упрощает процесс проверки решенных обучаемыми задач, результаты выполнения заданий студент впоследствии сможет увидеть в своем личном кабинете и при необходимости задать интересующие его вопросы преподавателю.

Заключение

Новые информационные технологии оказали значимое влияние на обновление учебно-методических материалов при обучении студентов математике. При этом компьютерные средства обучения позволили реализовать широкий спектр возможностей при организации учебной деятельности в вузе. Следует также отметить, что системы дистанционного образования в периоды форс-мажорных обстоятельств в жизни общества явились важным звеном в организации образовательного процесса в учебных заведениях. В обычное же время, по мнению многих исследователей, они являются гармоничным дополнением к традиционной форме образования студентов, позволяя автоматизировать некоторые процессы в вузе.

В заключение подчеркнем, что, используя функциональные возможности электронного курса по дисциплине «Математический анализ и дифференциальные уравнения» при профессиональной подготовке будущих учителей математики и информатики, можно эффективно управлять процессом формирования знаний студентов.

Список источников

1. Григорьев В. Ю. Готовность системы профессионального образования к обучению в режиме онлайн / В. Ю. Григорьев, Е. В. Ломтева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2021. № 1 (55). С. 43–53.
2. Попов Н. И. Использование электронного курса «Школьный математический практикум» при подготовке будущих педагогов / Н. И. Попов, Е. А. Канева // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2022. № 4 (62). С. 109–118.

3. Вайндорф-Сысоева М. Е. Методика дистанционного обучения: учебное пособие / М. Е. Вайндорф-Сысоева, Т. С. Грязнова, В. А. Шитова. М.: Юрайт, 2019. 194 с.
4. Концепция дидактических принципов формирования информационной образовательной экосреды учебного заведения / В. В. Мнацакян [и др.] // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 2 (64). С. 53–63.
5. Попов Н. И. Использование интегрированной среды для разработки и обучения Python IDLE при изучении студентами теории вероятностей / Н. И. Попов, Э. С. Болотин // Вестник МГПУ. Серия «Информатика и информатизация образования». 2023. № 1 (63). С. 79–85.

References

1. Grigoriev V. Yu. The readiness of the vocational education system to study online / V. Yu. Grigoriev, E. V. Lomteva // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2021. № 1 (55). P. 43–53.
2. Popov N. I., Kaneva E. A. The use of the electronic course “School mathematical workshop” in the preparation of future teachers / N. I. Popov, E. A. Kaneva // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2022. № 4 (62). P. 109–118.
3. Vaindorf-Sysoeva M. E. The methodology of distance learning: учебное пособие / M. E. Vaindorf-Sysoeva, T. S. Gryaznova, V. A. Shitova. M.: Yurayt, 2019. 194 p.
4. The concept of didactic principles of the formation of the information educational environment of the educational institution / V. V. Mnatsakanyan [et al.] // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 2 (64). P. 53–63.
5. Popov N. I. Using an integrated environment for developing and teaching PYTHON IDLE when students study probability theory / N. I. Popov, E. S. Bolotin // MCU Journal of Informatics and Informatization of Education. 2023. № 1 (63). P. 79–85.

Статья поступила в редакцию: 25.10.2023;
одобрена после рецензирования: 09.01.2024;
принята к публикации: 16.01.2024.

The article was submitted: 25.10.2023;
approved after reviewing: 09.01.2024;
accepted for publication: 16.01.2024.

Информация об авторах / Information about authors:

Николай Иванович Попов — доктор педагогических наук, кандидат физико-математических наук, доцент, заведующий кафедрой физико-математического и информационного образования, Сыктывкарский государственный университет имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия.

Nikolay I. Popov — Doctor of Pedagogy, Candidate of Sciences in Physics and Mathematics, Associate Professor, Head of the Department of Physics, Mathematics and Information Education, Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia.

popovnikolay65@mail.ru

Эдуард Сергеевич Болотин — аспирант Сыктывкарского государственного университета имени Питирима Сорокина, Сыктывкар, Россия.

Eduard S. Bolotin — Postgraduate Student at the Pitirim Sorokin Syktyvkar State University, Syktyvkar, Russia.

edik-bolotin@mail.ru

Вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article. The authors declare no conflicts of interests.