

ОБ ОПЫТЕ ПРИМЕНЕНИЯ ДИНАМИЧЕСКОЙ ВИЗУАЛИЗАЦИИ ДЛЯ ПРЕПОДАВАНИЯ МЕХАНИКО-МАТЕМАТИЧЕСКИХ ДИСЦИПЛИН

В. Н. Худенко¹⁾, Е. А. Ровба²⁾

¹⁾ *Балтийский федеральный университет им. И. Канта, Российская Федерация, Калининград, vkhudenko@kantiana.ru*

²⁾ *Гродненский государственный университет им. Я. Купалы, Беларусь, Гродно, rovba@grsu.by*

Рассмотрен опыт создания и применения динамической визуализаций (авторских анимаций) в процессе преподавания математического анализа, теории функций комплексного переменного, аналитической геометрии, алгебры, теоретической механики и некоторых других дисциплин в рамках двустороннего сотрудничества университетов.

Ключевые слова: динамическая визуализация; анимация; дистанционное преподавание; информационные ресурсы.

APPLYING DYNAMIC VISUALIZATION FOR TEACHING MATHEMATIC AND MECHANIC

V. N. Khudenko¹⁾, E. A. Rovba²⁾

¹⁾ *Immanuel Kant Federal university, Russian Federation, Kaliningrad, vkhudenko@kantiana.ru*

²⁾ *Y. Kupala Grodno state university, Belarus, Grodno, rovba@grsu.by*

The article explores the creation and application of dynamic visualization (author's animations) in teaching mathematical analysis, theory of functions of complex variables, analytical geometry, algebra, theoretical mechanics and some other disciplines in bilateral cooperation of universities.

Keywords: dynamic visualization; animation; remote education; information resources.

Введение

В условиях постоянно возникающих вызовов перед системами высшего образования союзных государств особую актуальность приобретает необходимость повышать качество образовательного процесса, улучшать восприятие материала студентами, а также шире использовать информа-

ционную среду вузов. Одно из возможных решений, реализуемое на протяжении ряда лет является активное применение динамической визуализации в преподавании дисциплин механико-математического цикла. Такой подход на протяжении ряда лет практикуется в партнерских Балтийском федеральном университете им. И. Канта и Гродненском государственном университете им. Я. Купалы [1-4].

Методика применения динамической визуализации

Из нескольких возможных способов создания анимационных роликов авторами выбрана и используется программа Adobe Animate с последующей конвертацией роликов в общераспространенный формат видео, причем его качество можно довести вплоть до 4К. А затем эти анимации используются как в лекционных демонстрациях, так и на практических занятиях, а также размещаются в информационно-образовательной среде вуза. Значительная часть анимаций выложена в свободный доступ. С ними можно ознакомиться по следующим адресам:

https://www.youtube.com/channel/UCICd1ydh1XxiW_wyCjbp81A ,
<https://rutube.ru/channel/25396152/> .

Анимационные ролики используются двух типов: без звука – для лекционных и практических занятий и со звуком – для использования в информационных средах, когда обучающиеся могут неоднократно повторить и слушать звуковые комментарии. Так как используется стандартный видео формат, то анимации воспроизводятся с любого компьютера.

Примеры использования динамической визуализации

Наибольшее число анимаций создано для дисциплины математический анализ. Начиная с построения некоторых кривых. На рисунках 1 и 2 кадры анимации построения астроида.

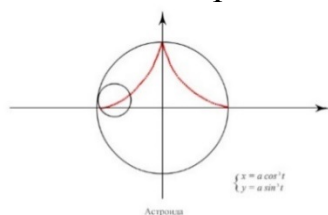


Рис. 1

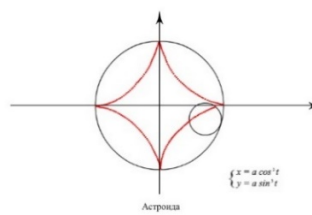
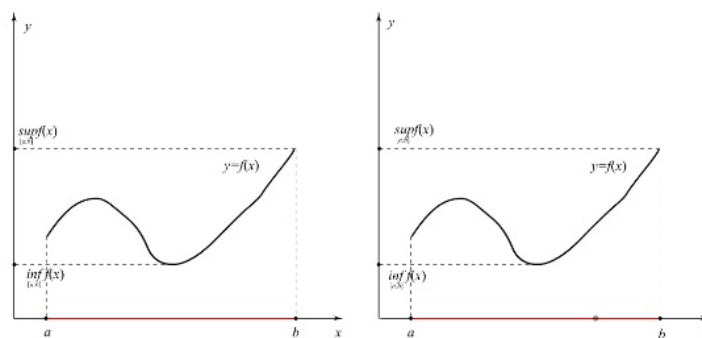


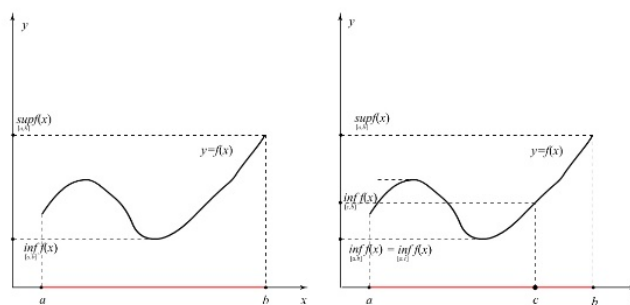
Рис. 2

Пример анимации, используемой в доказательстве свойств сумм Дарбу (на рисунках 3 и 4)



К доказательству свойства сумм Дарбу

Рис. 3



К доказательству свойства сумм Дарбу

Рис. 4

Иногда удается в динамике проиллюстрировать весь ход доказательства теоремы: на рисунках 4 и 5 кадры анимации доказательства теоремы о сжатой переменной).

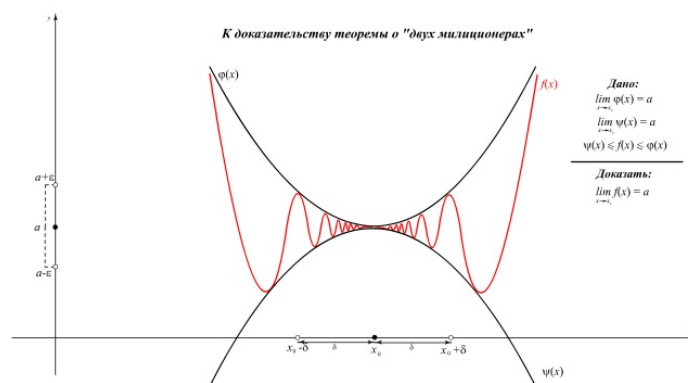


Рис. 5

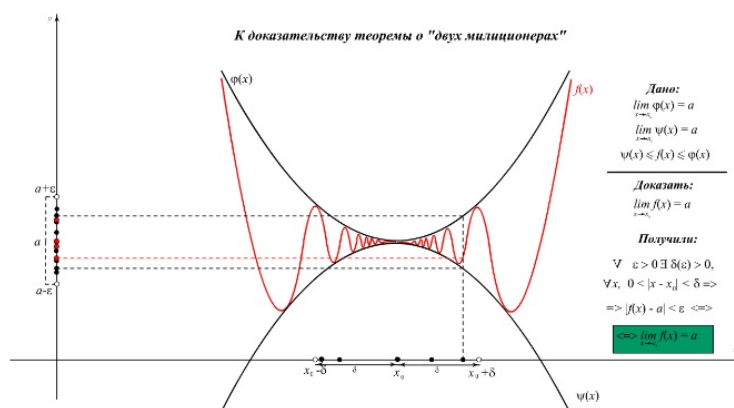


Рис. 6

А ниже дан пример применения динамической визуализации в курсе по теории функций комплексного переменного, читаемого в Гродненском государственном университете им. Я. Купалы, при определении бесконечно удаленной точки (рис. 7 и 8)

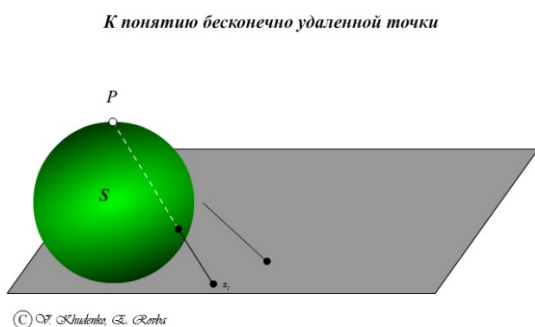


Рис. 7

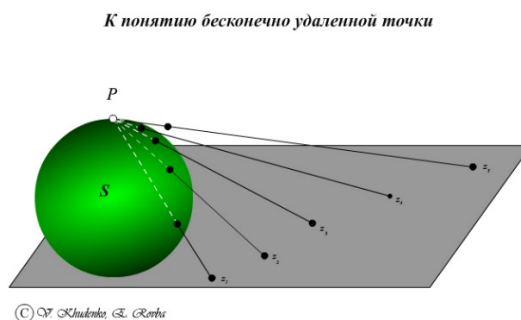


Рис. 8

Суммируя, утверждаем, что динамическая визуализация применяется для объяснения новых понятий в математических дисциплинах, для иллюстрирования формулировок утверждений и их доказательства, для визуализации алгоритмов решения типовых задач, например, раскрытия неопределенностей, применения правила Лопиталя и др., для объяснения расстановки пределов интегрирования в кратных интегралах.

Заключение

Исходя из многолетнего опыта применения, методика динамической визуализации эффективна для изучения дисциплин механико-математического цикла. Она позволяет лучше осваивать и запоминать изучаемый материал, вносит психологическую, эмоциональную разрядку в учебный

процесс. Данная методика весьма высоко оценивается самими обучающимися. Так образовательный канал на You Tube, на котором выложены анимационные ролики, набрал более 33 тысяч просмотров. А один из комментариев, к ролику об алгоритме нахождения приближенного решения алгебраического уравнения, гласит «За 40 секунд понял всю тему».

Для расширения применения данной методики в БФУ им. И. Канта уже несколько лет реализуется спецкурс «Визуализация для преподавания математики» для магистрантов направления «Математика» с профилем «преподавание математики и информатики», а в Гродненском государственном университете им. Я. Купалы такой спецкурс уже включен в учебный план.

Библиографические ссылки

1. Худенко, В. Н., Ровба Е. А., Новикова Е. П., Маклахова И. С. Использование динамической визуализации учебного материала в процессе преподавания математики для студентов физико-технических направлений // Сборник трудов международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики». – Воронеж, 2017. – С. 1391–1393.

2. Худенко, В. Н., Ровба Е. А., Маклахова И. С. К вопросу об использовании динамической визуализации учебного материала в процессе преподавания теории функций комплексного переменного // Сборник трудов VIII международной конференции «Современные методы прикладной математики, теории управления и компьютерных технологий». – Воронеж, 2015. – С. 377–379.

3. Худенко, В. Н., Ровба Е. А., Маклахова И. С. К вопросу об использовании динамической визуализации учебного материала в процессе преподавания математики для студентов инженерных направлений // Сборник трудов международной научно-технической конференции «Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики». – Воронеж, 2016. – С. 368–370.

4. Худенко, В. Н., Ровба Е. А., Новикова Е. П., Маклахова И. С. Использование динамической визуализации классических алгебраических алгоритмов в процессе преподавания высшей математики // Сборник трудов Международной научной конференции «Актуальные проблемы прикладной математики, информатики и механики». – Воронеж, 2018. – С. 1428-1430.