

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
ФАКУЛЬТЕТ РАДИОФИЗИКИ И КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ
Кафедра интеллектуальных систем

Аннотация к дипломной работе

**УЧЕБНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО ИЗУЧЕНИЮ УСТРОЙСТВА И
РАБОТЫ СЛОЖНЫХ МЕХАНИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМ**

КУЗНЕЦОВ Александр Олегович

Научный руководитель: кандидат физ.-мат. наук, доцент
Головатый Александр Иванович

Минск, 2025

РЕФЕРАТ

Дипломная работа: 75 страниц, 25 рисунков, 20 источников, 3 приложения.

ВИРТУАЛЬНАЯ РЕАЛЬНОСТЬ, UNITY, УЧЕБНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ, АУТЕНТИФИКАЦИЯ, СЛОЖНЫЕ МЕХАНИЗИРОВАННЫЕ СИСТЕМЫ, ТРЕХМЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ, ИНТЕРАКТИВНОЕ ОБУЧЕНИЕ.

Объект исследования – процесс обучения и изучения устройству и работы сложных механизированных систем с использованием технологий виртуальной реальности.

Цель работы – разработка интерактивного учебного приложения в виртуальной реальности для изучения конструкции и функционирования сложных технических систем, обеспечивающего наглядность, доступность и эффективность усвоения знаний.

Методы исследования – анализ существующих подходов к обучению устройству сложных механизированных систем, сравнительный анализ программных инструментов для создания VR-приложений, проектирование трёхмерной модели, разработка интерактивного взаимодействия и тестирование созданного решения.

В данной работе рассматриваются современные технологии виртуальной реальности, особенности и применение VR в образовательной сфере. Исследуются программные средства, используемые при разработке VR-приложений. Подробно описывается процесс создания интерактивного учебного модуля.

На основе проведённого анализа разработано приложение, с набором скриптов и объектов, обеспечивающих высокую степень вовлечённости и наглядности при изучении технических механизмов. Предусмотрены интерактивные подсказки, анимация рабочих процессов и возможность манипуляции отдельными компонентами системы с помощью VR-контроллеров.

Результатом дипломной работы стало полноценное учебное приложение в виртуальной реальности, предназначенное для использования в образовательных целях при подготовке специалистов технических направлений. Учебное приложение внедрено в программу обучения на военном факультете БГУ. Разработанное решение адаптировано под различные типы оборудования и может быть использовано как основа для создания обучающих модулей по изучению сложных технических устройств и процессов.

Основные результаты работы докладывались и были опубликованы в сборнике конференций:

– Кузнецов А. О. Учебное приложение по изучению устройства и работы сложных механизированных систем / А. О. Кузнецов; науч. рук. А. И. Головатый // Интеллектуальные, сенсорные и мехатронные системы-2025: сборник научных трудов (по материалам студенческих научно-технических конференций) / Белорусский национальный технический университет; редкол.: А. В. Стаселович, Е.А. Богданова; сост. С.А. Рыбчак, Е.А. Богданова П.С. Колесников. – Минск: БНТУ, 2025. – С. 59-64.

РЭФЕРАТ

Дыпломная праца: 75 старонак, 25 малюнкаў, 20 крыніц, 3 дадатка.

ВІРТУАЛЬНАЯ РЭАЛЬНАСЦЬ, UNITY, НАВУЧАЛЬНАЯ ПРАГРАМА, АЎТЭНТЫФІКАЦЫЯ, СКЛАДАНЫЯ МЕХАΝІЗАВАНЫЯ СІСТЭМЫ, ТРОХМЕРНАЕ МАДЭЛЯВАННЕ, ІНТЭРАКТЫЎНАЕ НАВУЧАННЕ.

Аб'ект даследавання – навучання і вывучэння прылады і працы складаных механізованных сістэм з выкарыстаннем тэхналогій віртуальнай рэальнасці.

Мэта працы – распрацоўка інтэрактыўнага навучальнай праграмы ў віртуальнай рэальнасці для вывучэння канструкцыі і функцыянавання складаных тэхнічных сістэм, які забяспечвае нагляднасць, даступнасць і эфектыўнасць засваення ведаў.

Метады даследавання– аналіз існуючых падыходаў да навучання уладкаванню складаных механізованных сістэм, параўнальны аналіз праграмных інструментаў для стварэння VR-прыкладанняў, праектаванне трохмернай мадэлі, распрацоўка інтэрактыўнага ўзаемадзеяння і тэставанне створанага рашэння.

У дадзенай працы разглядаюцца сучасныя тэхналогіі віртуальнай рэальнасці, асаблівасці і прымяненне VR ў адукацыйнай сферы. Даследуюцца Праграмныя сродкі, якія выкарыстоўваюцца пры распрацоўцы VR-праграм. Падрабязна апісваецца працэс стварэння інтэрактыўнага навучальнага модуля.

На аснове праведзенага аналізу распрацавана прыкладанне, з наборам скрыптоў і аб'ектаў, якія забяспечваюць высокую ступень ўцягнутасці і нагляднасці пры вывучэнні тэхнічных механізмаў. Прадугледжаны інтэрактыўныя падказкі, анімацыя працоўных працэсаў і магчымасць маніпуляцыі асобнымі кампанентамі сістэмы з дапамогай VR-кантролераў.

Вынікам дыпломнай працы стала навучальная праграма ў віртуальнай рэальнасці, прызначанае для выкарыстання ў адукацыйных мэтах пры падрыхтоўцы спецыялістаў тэхнічных напрамкаў. Навучальная праграма ўкаранёна ў праграму навучання на ваенным факультэце БДУ. Распрацаванае рашэнне адаптавана пад розныя тыпы абсталявання і можа быць выкарыстана як аснова для стварэння навучальных модуляў па вывучэнні складаных тэхнічных прылад і працэсаў.

Асноўныя вынікі працы дакладваліся і былі апублікаваныя ў зборніку канферэнцый:

- Кузняцоў А. О. вучэбная праграма па вывучэнні прылады і працы складаных механізованных сістэм / А. О. Кузняцоў; навук. рука. А. І. Галаваты // інтэлектуальныя, сэнсарныя і мехатронныя сістэмы-2025: зборнік навуковых прац (па матэрыялах студэнцкіх навукова-тэхнічных канферэнцый) / Беларускі нацыянальны тэхнічны ўніверсітэт; рэдкал.: А. В. Стасяловіч, Е. А. Багданава; уклад. С. А. Рыбчак, Е. А. Багданава

П.С. Калеснікаў. - Мінск: БНТУ, 2025. С. 59-64.

ABSTRACT

Diploma work: 75 pages, 25 figures, 20 sources, 3 appendices.

VIRTUAL REALITY, UNITY, EDUCATIONAL APPLICATION, AUTHENTICATION, COMPLEX MECHANIZED SYSTEMS, THREE-DIMENSIONAL MODELING, INTERACTIVE LEARNING.

The object of research – the process of teaching and studying the structure and operation of complex mechanized systems using virtual reality technologies.

Objectives – to develop an interactive educational application in virtual reality for studying the design and functioning of complex technical systems, providing clarity, accessibility, and effectiveness in knowledge acquisition.

Methods – analysis of existing approaches to teaching the structure of complex mechanized systems, comparative analysis of software tools for developing VR applications, design of a three-dimensional model, development of interactive interaction, and testing of the created solution.

This work explores modern virtual reality technologies, their features, and application in the educational sphere. Software tools commonly used in VR application development are investigated. The thesis provides a detailed description of the process of creating an interactive educational module, including a 3D model of a complex mechanized system with the ability to study it in detail and control its elements interactively in real time.

Based on the conducted analysis, an application was developed, consisting of a set of scripts and objects that ensure a high level of engagement and visual learning when studying technical mechanisms. The application includes interactive tips, animation of operational processes, and the ability to manipulate individual system components using VR controllers.

As a result of the diploma project, a full-fledged educational virtual reality application has been developed for use in educational settings for training specialists in technical fields. The educational application is integrated into the curriculum at the military Faculty of BSU. The developed solution is adapted for various types of equipment and can serve as a foundation for creating training modules focused on studying complex technical devices and processes.

The main results of the work were reported and published in the collection of the conferences:

– Kuznetsov A. O. Educational application for the study of the device and operation of complex mechanized systems / A. O. Kuznetsov; scientific director A. I. Halavaty // Intellectual, sensory and mechatronic systems-2025: a collection of scientific papers (based on the materials of student scientific and technical conferences) / Belarusian National Technical University; editors: A.V. Staselovich, E.A. Bogdanova; comp. S.A. Rybchak, E.A. Bogdanova

P.S. Kolesnikov. Minsk: BNTU Publ., 2025, pp. 59-64.