

потенциал которой возрастают в процессе обмена идеями, опытом, креативными продуктами. Креативная практика может быть реализована в различных организационно-содержательных формах, таких как: креативные проекты, волонтерские креативные практики, мастер-классы, интерактивные практики, креативные образовательные технологии, тренинговые практики, конкурсы, арт-технологии, конструкторская деятельность, опытно-поисковая, научно-исследовательская деятельность и т.д. [2].

Развитие креативного потенциала студентов с неизбежностью должно выходить за рамки сложившихся аудиторных форм, объединяя учебную деятельность с различными формами социальной и предпрофессиональной активности молодежи.

Список литературы

1. Андрюхина Л.М. Креативность, креативный капитал и креативные практики в образовании / монография/ Екатеринбург, Изд-во Рос.гос. проф.-пед. ун-т, 2019, 238 с.

2. Андрюхина Л.М. Педагогические условия и технологии развития креативного потенциала студентов в высшей школе // Современные проблемы науки и образования. 2021. № 6. ; URL: <https://science-education.ru/ru/article/view?id=31253>

3. Андрюхина Л. М., Ожиганова Д. А. Креативный потенциал будущих педагогов: диагностика и преодоление барьеров развития // Инновационная научная современная академическая исследовательская траектория (ИНСАЙТ). 2022. № 4 (12). С. 75–91. <https://doi.org/10.17853/2686-8970-2022-4-75-91>.

4. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов https://minobrchr.ru/new/VospRabIDopObr/VospRab/konceptsiya_obshhenacionalnoj_sistemy_vyjavlenija_i.pdf

5. Федеральный закон "Об образовании в Российской Федерации" от 29.12.2012 N 273

6. Rush Monica R. Creative Thinking in Engineering Education: Lessons from Students at the Massachusetts Institute of Technology Massachusetts: Massachusetts Institute of Technology. 2009. 83 p.

URL https://www.researchgate.net/publication/42437135_Creative_thinking_in_engineering_education_1_essons_from_students_at_the_Massachusetts_Institute_of_Technology

УДК 372.853

О. В. Аношина¹, К. А. Шумихина², Е. М. Ермаков¹,
Н. М. Ванюшин¹, Д.Д. Завгородний¹

O. V. Anoshina¹, K. A. Shumikhina², E.M. Ermakov¹,
N.M. Vanyushin¹, D.D. Zavgorodnii¹

¹ФГАОУ ВО «Российский государственный

профессионально-педагогический университет», Екатеринбург

²ФГАОУ ВО «Уральский федеральный университет имени первого Президента

России Б.Н. Ельцина», Екатеринбург

Russian State Vocational Pedagogical University, Ekaterinburg

Ural Federal University named after the first President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg

anoshina@inbox.ru, k.a.shumikhina@urfu.ru

ЦИФРОВЫЕ ЛАБОРАТОРИИ КАК ИНСТРУМЕНТ ИНЖЕНЕРНО- ПЕДАГОГИЧЕСКОГО ОБРАЗОВАНИЯ

DIGITAL LABS AS A TOOL OF ENGINEERING AND PEDAGOGICAL EDUCATION

Аннотация. В статье рассматриваются широкие возможности использования цифровых лабораторий в учебном процессе в рамках курса физики для студентов инженерных специальностей. Показано, что опыт успешного взаимодействия со студентами при создании виртуальной лабораторной работы повышает у студентов мотивацию к обучению, что приводит к формированию профессиональных базовых компетенций будущего инженера.

Abstract. The article discusses the wide possibilities of using digital laboratories in the educational process as part of a physics course for engineering students. It is shown that the experience of successful interaction with students when creating a virtual laboratory work increases students'

motivation to study, which leads to the formation of professional basic competencies of a future engineer.

Ключевые слова: физика, цифровые лаборатории, дистанционные технологии в образовании, физический практикум.

Keywords: physics, digital labs, distance learning technologies, physical laboratory.

В сфере образования и науки все больше и чаще реализуются цифровые лаборатории, использование которых позволяет предоставить возможность обучающемуся получить практические навыки проведения экспериментов, ознакомиться детально с компьютерной моделью и процессом работы уникальной аппаратуры, исследовать опасные в реальной ситуации процессы и явления, не опасаясь за возможные последствия [1]. Виртуальные лаборатории имеют широкий спектр применения, их, возможно, использовать для подготовки учащихся к реальным процессам посредством выполнения лабораторных работ; в качестве альтернативных занятий, если нет в наличии соответствующих материалов, реактивов и оборудования; в рамках дистанционного обучения, а также для самообразования [2,3].

Одним из наиболее эффективных приемов обучения, которые помогают проще и глубже разобраться в сущности различных явлений, является визуализация. Особенно полезны визуализация и моделирование при изучении динамических, изменяющихся объектов и явлений, которые сложно понять, имея только статичную картину. Виртуальные лаборатории создаются в целях имитации реальной лабораторной среды и производимых в ней процессов, и вместе с тем моделирования учебной среды, в которой студенты трансформируют свои теоретические знания в практические знания и навыки экспериментальным путем. Также виртуальные лаборатории могут давать обучающимся значимые виртуальные ощущения, с помощью которых появляется способ повторить любой неудавшийся эксперимент или расширить познания в практической части. Кроме достоинств в получении результатов, интерактивный характер таких методов обучения обеспечивает интуитивно понятную и приятную среду обучения и взаимодействия с виртуальной лабораторией. Применение виртуальных программно-аппаратных комплексов будет содействовать в повышении эффективности при реализации учебных и практических занятий, усвоению учебно-методических материалов, а также результативности обучения в целом.

К созданию виртуального практикума можно привлекать студентов, предпочитающим индивидуальные траектории обучения, в рамках их научно-исследовательской деятельности [4]. Сотрудничество преподаватель – студент при разработке практикума имеет ряд преимуществ. Студент, работая в коллективе в качестве разработчика, знакомится с физическими моделями эксперимента, осваивает принципы использования и работы технических средств измерений, имея возможность при этом самостоятельно вносить изменения в протекание процесса и визуализацию принципиально ненаблюдаемых при эксперименте явлений [4]. Пользуясь информационными технологиями как современным и удобным инструментом [5,6], студент может «технически» усовершенствовать виртуальную лабораторную работу, добавляя, например элементы анимации.

В качестве примера внедрения этой идеи можно привести опыт по созданию виртуальной лабораторной работы «Определение ускорения свободного падения», в которой на основе результатов измерения периодов колебаний математического и физического маятников рассчитывается ускорение свободного падения вблизи поверхности Земли. Реальная лабораторная установка, используемая при проведении физического практикума в учебных лабораториях кафедры МЕН РГПУ для студентов инженерных специальностей, представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Фотография установки лабораторной работы по определению ускорения свободного падения, реализованной в учебной лаборатории кафедры МЕН ИИПО РГППУ

В рамках исследовательской работы студенты первого курса института инженерно-педагогического образования РГППУ направления «Прикладная информатика» Ермаков Е.М., Ванюшин Н. М., Завгородний Д.Д., Конончук М.А, Орлов Р.С на основе реального эксперимента разработали виртуальную лабораторную работу, которую можно предложить обучающимся в условиях удаленного доступа. При этом студенты не просто воссоздали практическую лабораторную работу в виртуальном виде, но и модернизировали ее, добавив возможность варьировать характеристики маятника, а именно, изменять длину нити математического маятника при измерениях, что дает более полное представление о сути проводимого студентами эксперимента. Следует отметить, что программа лабораторной работы написана таким образом, что значения измеряемого периода колебания меняются в пределах допустимой погрешности как при измерении периода колебаний математического маятника, так и при измерении периода колебаний обратного маятника. Это дает возможность обработки результатов эксперимента с расчетом границ систематической и случайной погрешности, что дает возможность сформировать навык обработки обучающимися результатов любых экспериментальных данных.

Данная работа позволяет воспроизвести опыт с физическим и математическим маятниками в интерактивной программе с анимацией. Для создания виртуальной лабораторной работы студентам приобрели навыки по работе с различными специализированными приложениями: Blender, Unity, Adobe Premier Pro, Adobe Photoshop, Adobe After Affects, Visual Studio Code. В программном обеспечении «Blender» была создана модель трёхмерной графики для физического маятника. Приложения «Adobe After Affects», «Adobe Photoshop», «Adobe Premier Pro» позволили создать анимированные иллюстрации для математического маятника и таймера. Весь проект связывало кроссплатформенный игровой движок «Unity», в котором системно структурированы алгоритмы, заключающие в себе функции выведения анимации,

расчётов по использованию кнопки, ввода расчётных данных, открытия методического материала через приложение, также осуществлялось проектирование эстетических свойств интерфейса виртуальной лабораторной работы. Из-за множества функций, которые было необходимо реализовать и скомбинировать, возникли проблемы, которые предстояло решить студентам. Было сложно ввести в алгоритмический язык C# математические и физические формулы и использование привязки кнопки между «сценами» в «Unity», чтобы все компоненты взаимодействовали между собой. Данные сложности были решены с помощью анализа и поиска ошибок в коде программы. Таким образом, была создана виртуальная лабораторная работа по определению ускорения свободного падения вблизи поверхности Земли, которая основана на двух задачах по изучению физического и математического маятников. На рисунках 2 и 3 приведен интерфейс виртуальной лабораторной работы «Определение ускорения свободного падения».



Рисунок 2 – Интерфейс виртуальной лабораторной работы «Определение ускорения свободного падения». Задача 1: Определения периода и частоты колебаний математического маятника



Рисунок 3 – Интерфейс виртуальной лабораторной работы «Определение ускорения свободного падения». Задача 2. Определения периода и частоты колебаний физического маятника

В заключении отметим, что опыт успешного взаимодействия со студентами при создании данной лабораторной работы демонстрирует, что компьютерное моделирование эксперимента повышает у студентов мотивацию к обучению и созданию моделей, позволяющих рассматривать физические процессы «изнутри», используя красивую

графику, новейшее программное обеспечение и даже современные гаджеты. Такой виртуальный эксперимент позволяет студентам самостоятельно вносить изменения в «протекание процесса» и визуализацию принципиально ненаблюдаемых при реальном эксперименте явлений, что приводит к формированию профессиональных базовых компетенций будущего инженера.

Список литературы

1. Саданова Б. М. Применение возможностей виртуальных лабораторий в учебном процессе технического вуза / Б. М. Саданова, А. В. Олейникова, И. В. Альберти [и др.]. — Текст : непосредственный // Молодой ученый. — 2016. — № 4 (108). — С. 71-74. — URL: <https://moluch.ru/archive/108/25945/> (дата обращения: 03.05.2023).
2. Трухин А.В. Виды виртуальных компьютерных лабораторий // Открытое и дистанционное образование. - 2003. - №3(11).-С. 12-21.
3. Аношина О.В. Виртуальный лабораторный практикум: преимущество и недостатки // Новые информационные технологии в образовании и науке. Сборник. Выпуск 2. 2019. ООО "Издательство УМЦ УПИ". Екатеринбург, 2019. с. 46-52.
4. Аношина О.В. Преимущества использования виртуального физического практикума в условиях пандемии./Аношина О.В., Шумихина К.А./ Современные проблемы науки и образования. – 2021. – № 3, 101, <https://science-education.ru/article/view?id=30955>
5. Зуев П.В. Развитие инженерного мышления учащихся в процессе обучения физике на основе схмотехнического моделирования // Педагогическое образование в России. 2017. № 7. С. 79-88.
6. Черемисина Е.Н. Роль виртуальной компьютерной лаборатории на основе технологии облачных вычислений в современном компьютерном образовании // Черемисина Е.Н., Антипов О.Е., Белов М.А /Дистанционное и виртуальное обучение. - 2012. - № 1. - С. 50-64.

УДК 378.14

Н. В. Бряник

N. V. Bryanic

Уральский федеральный университет имени

первого Президента России Б.Н. Ельцина, Екатеринбург

Ural Federal University named after the First President of Russia B.N. Yeltsin, Ekaterinburg

n.v.bryanik@urfu.ru

ЭТАПНЫЕ ТРАНСФОРМАЦИИ ИНЖЕНЕРНОГО МЫШЛЕНИЯ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ИНЖЕНЕРНОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

STAGE TRANSFORMATIONS OF ENGINEERING THINKING AND THEIR IMPACT ON ENGINEERING EDUCATION

Аннотация. В статье рассматриваются основные этапы радикальных изменений в инженерном мышлении и сопровождающие их процессы в системе образования.

Abstract. The article discusses the main stages of radical changes in engineering thinking and the processes accompanying them in the educational system.

Ключевые слова: инженерное мышление, этапные трансформации, наука, образование.

Key words: engineering thinking, stage transformations, science, education.

Значимость инженерной деятельности в современном мире столь же очевидна, как и те радикальные изменения, которые происходят в ней на наших глазах. Оценить их масштаб и глубину можно лишь в контексте тех преобразований, которые претерпела эта сфера деятельности в истории нашей цивилизации, в истоках заложенная в Древней Греции. Исследователи выделяют «*прединженерный*» период, а также признают имевшие место революционные изменения этого феномена. Что заставляет задаться вопросами: какие факторы определяют изменения в инженерной деятельности/мышлении и каков характер этих изменений, приводящих к трансформации данных феноменов?

Чаще всего инженерную деятельность/мышление определяют через противопоставление данных феноменов *науке*. В этимологическом анализе М. Хайдеггера показано, что в древнегреческой культуре, начиная с самых ранних ее этапов, с *наукой*