

Научная статья
УДК 53.06
ББК 22.3с
ГРНТИ 29.01.45
ВАК 05.13.00
PACS 01.50.H-
OCIS 000.2060
MSC 00A79

Разработка дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике

Е. С. Штром ¹

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», 432071, Ульяновск, Россия

Поступила в редакцию 17 января 2023 года

После переработки 20 января 2023 года

Опубликована 10 марта 2023 года

Аннотация. Обсуждаются некоторые особенности методики преподавания физики в старших классах общеобразовательной школы с проведением демонстрационного эксперимента по физике. Раскрывается сущность методики проведения демонстрационного эксперимента в общеобразовательной школе при изучении физики по углубленной программе в классе с технологическим профилем подготовки. Спроектирована система демонстрационных экспериментов по физике в общеобразовательной школе при изучении физики по углубленной программе. Описана технология проведения демонстрационного эксперимента по физике в качестве элемента наглядности изложения теоретического материала по физике в старших классах общеобразовательной средней школы, способствующая развитию познавательных интересов и творческих способностей школьников по физике.

Ключевые слова: физика, демонстрационный эксперимент, методика обучения физике, познавательный интерес, общеобразовательная школа, система подготовки, опыты, экспериментальные задачи

Введение

Сохранение энергии является краеугольным камнем естественных наук и поэтому является ключевым понятием на вводных занятиях по физике. На практике, однако, преобразования энергии бывает трудно отследить.

В связи с широким развитием системы подготовки по физике на углубленном уровне становится актуальной задача педагогического проектирования системы подготовки по физике с элементами демонстрационного эксперимента в курсе физики старших классов общеобразовательной школы.

¹E-mail: shtrom98@mail.ru

В настоящее время существует несколько уровней подготовки по физике в старших классах общеобразовательной школы. В зависимости от типа и профиля класса уровень подготовки по физике может быть базовым, или профильным, или углубленным в старших классах общеобразовательной школы.

В современных условиях требуется кардинальное решение различных проблем по особенностям организации и проектирования системы подготовки по физике на углубленном уровне. Это связано с привлечением и использованием, материальных, людских и финансовых ресурсов, так же привлечение различных источников финансирования системы подготовки, методов разработки и внедрения в деятельность учащихся. Основным является изучение концепций, методологии и подходов для сравнения, обоснования альтернативных решений проектирования систем подготовки по физике. В последние несколько десятилетий возникли наиболее существенные изменения в современных образовательных технологиях, и конкуренция среди выпускников школ при поступлении в вузы стала наиболее отчетливо ощущаться. Способность успешно и эффективно проектировать образовательную программу по физике даёт возможность педагогу существенно повысить конкурентоспособность своих выпускников при поступлении в вузы.

Целью исследования является проектирование системы подготовки по физике с элементами демонстрационных экспериментов в старших классах общеобразовательной школы. Задачей исследования является разработка методики проведения демонстрационного эксперимента по физике в общеобразовательной школе при изучении физики по углубленной программе в классе с технологическим профилем подготовки.

Объектом исследования является образовательный процесс по физике в старших классах общеобразовательной школы. Предметом исследования является процесс педагогического проектирования системы подготовки по физике с использованием демонстрационного эксперимента в старших классах общеобразовательной школы.

Гипотеза исследования заключается в том, что если в систему подготовки по физике в старших классах общеобразовательной школы включить демонстрационный эксперимент по физике, проводимый учителем на аудиторных занятиях по физике, и экспериментальные задачи с классными и домашними опытами, выполняемые учащимися, то у школьников появится возможность приобретать, вместе с теоретическими знаниями по физике в виде основных физических понятий и законов, практические умения по работе с экспериментальным физическим оборудованием, что приведёт к повышению интереса к физике как учебному предмету в старших классах общеобразовательной школы.

Новизна проблемы педагогического проектирования системы подготовки по физике состоит в планомерном использовании деятельностного подхода с проведением демонстрационных экспериментов на уроках физики.

Методами исследования являются методы проведения демонстрационного эксперимента по физике в старших классах общеобразовательной школы, а также анализ научной литературы, посвященной проблеме использования демонстрационного эксперимента по физике.

Материалами исследования являются материалы для проведения демонстрационного эксперимента по физике в старших классах общеобразовательной школы.

Обзор

Исследования в области физического образования убедительно продемонстрировали важность практической деятельности для учащихся. Большинство курсов физики для средних школ и колледжей включают лабораторный компонент и демонстрацию лекций. Современное нововведение состоит в том, чтобы полностью исключить лекцию или, по крайней мере, интегрировать её со студенческим экспериментированием. На

уровне старшего бакалавриата курсы имеют тенденцию быть более теоретическими и отделенными от своих экспериментальных аналогов, вероятно, в ущерб обучению. Ресурсы для учителей физики, которые хотят включить в свои курсы больше или лучше эксперименты и демонстрации, относительно скудны [1].

Некоторые демонстрационные эксперименты в физике были описаны в работах [2, 3].

Многие исследования показали, что концепции движения являются распространенными заблуждениями как среди студентов, так и среди учителей. Как правило, неправильное представление возникает из-за предварительных знаний, полученных учащимися при взаимодействии с природой до поступления в школьные учреждения. Заблуждения, как правило, остаются устойчивыми до тех пор, пока они не будут устранены, если не будут исправлены. В статье [4] анализируются неверные представления учащихся о движениях и усилия по их исправлению с использованием модели обучения, основанной на когнитивном конфликте, путём применения реального экспериментального видеоанализа. Используемый метод исследования — это обзорное исследование, экспериментальное исследование, обзор литературы путем поиска в национальных и международных журналах и представление результатов семинара по видеоанализу реальных экспериментов. Результаты исследования, приведённые в статье [4], объясняют, что неправильное представление возникает в концепции движения, как прямолинейного, кругового, так и параболического движения. Учащиеся не могут связать понятия движения с уравнением, объясняющим это понятие. Исследование, приведённое в статье [4], также объясняет потенциал модели обучения на основе когнитивных конфликтов с помощью синтаксиса 4 в улучшении понимания концепции и исправлении неправильных представлений о движении за счёт применения реального экспериментального видеоанализа. Роль видеоанализа реальных экспериментов необходима в третьем синтаксисе модели обучения на основе когнитивных конфликтов, а именно в обнаружении понятий и уравнений. Реальный экспериментальный видеоанализ необходим для исправления ошибочных представлений учащихся о движении с помощью программы Tracker. Настоящий эксперимент даёт студентам реальный опыт проведения испытаний, как ученый. Учащиеся строят понятие движения и связывают его с уравнением. Реальный экспериментальный видеоанализ в реализации модели обучения на основе когнитивных конфликтов может улучшить понимание концепций и исправить неверные представления учащихся о концепции движения. Заблуждения первокурсников могут повлиять на изучение физики в последующие годы. На первом курсе студенты изучают основы физики вещества, обсуждаются в целом, которые обобщаются в курсе фундаментальной физики или общей физики. Заблуждения учащихся в курсе фундаментальной физики вызовут трудности у учащихся в понимании физики на продвинутых курсах. Кроме того, неправильные представления учащихся в качестве кандидатов в учителя могут передать неправильные представления своим ученикам позже, когда они станут учителями. Причиной неправильного представления и трудностей понимания учащимися концепции физики является обучение, ориентированное на учителя. Обучение, ориентированное на учителя, означает, что учителя доминируют в обучении, в то время как учащиеся не принимают активного участия в построении физических понятий, включая понятие движения. Понятия движения, такие как сила, работа и энергия, в целом были задуманы одними из студентов, поскольку они взаимодействуют с окружающей средой до того, как поступают в учебное заведение. Это условие будет продолжаться, если в учебных лекциях и дискуссиях по физике преобладала активность, и лишь небольшая часть экспериментальной деятельности вовлекала учащихся в изобретательскую концепцию. Эксперименты, проводимые в процессе обучения, по-прежнему носят практический характер (практическая кулинарная книга), то есть учащиеся только следуют инструкциям, чтобы доказать уравнение физики. От

студентов не требовалось глубоко мыслить, находить и строить понятия или уравнения в физике. В целом практические мероприятия, которые проводились до сих пор, не дали решения проблемы студенческих заблуждений.

В статье [5] описана методика изучения дифракции Френеля при активном привлечении студентов к обсуждению результатов демонстрационного эксперимента. Для создания хорошо видимой модели зон Френеля был выбран сантиметровый диапазон радиоволн, в котором размер первой зоны составляет около 10 см. Это делает видимыми созданные комбинации открытых и закрытых участков волнового фронта и позволяет учащимся прогнозировать результаты демонстраций. Для поддержания познавательной активности учащихся используется метод создания и разрешения учебных противоречий, проблемных ситуаций.

Лекционные демонстрации являются важнейшим феноменологическим компонентом курса общей физики. Многие из них незаслуженно забыты или заменены виртуальными экспериментами. В статье [6] рассмотрен ряд экспериментов, наиболее ярко иллюстрирующих магнитное действие электрического тока, взаимодействие токов, свойства магнитов, явление электромагнитной индукции и принципы работы трансформатора.

Анализ научных работ показывает актуальность использования демонстрационного эксперимента в физике.

Результаты разработки дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике

Приведём описание результатов разработки дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 1 изображена титульная страница дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 2 изображена первая часть модулей дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 3 изображена вторая часть модулей дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 4 изображена страница с первой частью избранных элементов первой темы из дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

На рис. 5 изображена страница с второй частью избранных элементов первой темы из дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

Заключение

Использование демонстрационного эксперимента и экспериментальных задач на занятиях по физике позволяет активизировать познавательную активность учащихся, проиллюстрировать учебный материал разнообразными демонстрационными экспериментами. Демонстрационные эксперименты и экспериментальные задачи могут применяться на уроках физики различных типов, а также на различных этапах урока. Технология проведения демонстрационного эксперимента по физике в качестве элемента наглядности изложения теоретического материала по физике, способствующая развитию познавательных интересов и творческих способностей, показала положительные результаты.

Гипотеза исследования, заключающаяся в том, что если в систему подготовки по физике в старших классах общеобразовательной школы включить демонстрационный эксперимент по физике, проводимый учителем на аудиторных занятиях по физике, и

Вы не вошли в систему (Вход)

Нанофизика

В начало / Курсы / Факультет физико-математического и технологического образования / Нанофизика

Категории курсов:

Факультет физико-математического и технологического образования / Нанофизика

Поиск курса

Демонстрационный эксперимент в физике

Дистанционный курс по учебной дисциплине "Демонстрационный эксперимент в физике".

Учитель: Елена Штром

Рис. 1. Титульная страница дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

экспериментальные задачи с классными и домашними опытами, выполняемые учащимися, то у школьников появится возможность приобретать, вместе с теоретическими знаниями по физике в виде основных физических понятий и законов, практические умения по работе с экспериментальным физическим оборудованием, что приведёт к повышению интереса к физике как учебному предмету в старших классах общеобразовательной школы, подтверждена полностью.

Список использованных источников

1. Sprott Julien C. Experiments and demonstrations in physics: Bar-Ilan physics laboratory // *Physics Today*. — 2008. — mar. — Vol. 61, no. 3. — P. 55–56. — URL: <https://doi.org/10.1063/1.2897954>.
2. Hilton Wallace A. Demonstration experiments in physics // *School Science and Mathematics*. — 1951. — mar. — Vol. 51, no. 3. — P. 234–235. — URL: <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1951.tb06840.x>.
3. Bounds Christopher L. Physics demonstration experiment. Volumes I and II (Meiners, Harry M.) // *Journal of Chemical Education*. — 1971. — dec. — Vol. 48, no. 12. — P. A784. — URL: <https://doi.org/10.1021/ed048pa784.2>.

Демонстрационный эксперимент в физике

Личный кабинет / Мои курсы / Демонстрационный эксперимент в физике

Режим редактирования

Тема 1. Введение. Содержание, роль и место физического демонстрационного эксперимента в преподавании физики. Система школьного и вузовского физического демонстрационного эксперимента. Классификации учебных демонстраций по физике

Форум: 1 Страницы: 5 Пояснения: 3

Тема 2. Дидактические аспекты демонстрационного физического эксперимента. Классификация учебных приборов и требования к ним. Технические и методические требования к демонстрационным экспериментам. Общие требования к оборудованию кабинета физики

Тема 3. Методика и техника школьных и вузовских демонстрационных экспериментов по механике

Рис. 2. Первая часть модулей дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

4. The application of real experiments video analysis in the CCBL model to remediate the misconceptions about motion's concept / F. Mufit [et al.] // Journal of Physics: Conference Series. — 2019. — . — Vol. 1317. — P. 012156. — URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012156>.
5. Grebenev I. V., Kazarin P. V. Demonstration experiment in the study of Fresnel diffraction // Physics Education. — 2022. — jan. — Vol. 57, no. 2. — P. 025020. — URL: <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac4208>.
6. Seliverstov A. V., Slepков A. I., Starokurov Yu. V. Classical demonstration experiments on electricity and magnetism at the faculty of physics of Moscow State University // Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics. — 2007. — nov. — Vol. 71, no. 11. — P. 1506–1509. — URL: <https://doi.org/10.3103/s1062873807110068>.

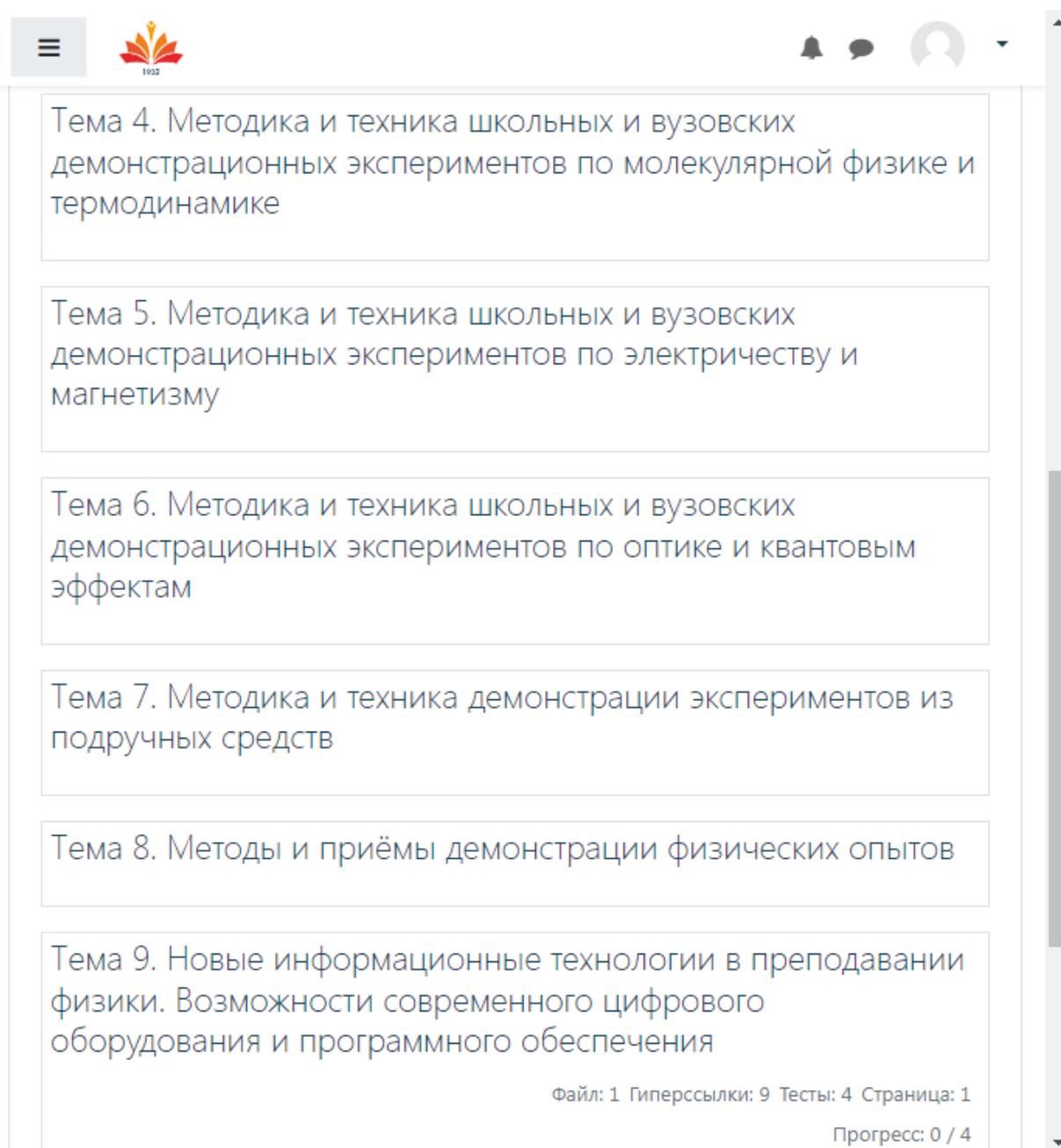


Рис. 3. Вторая часть модулей дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

Сведения об авторах:

Елена Сергеевна Штром — студент магистратуры факультета физико-математического и технологического образования ФГБОУ ВО «Ульяновский государственный педагогический университет имени И. Н. Ульянова», Ульяновск, Россия.

E-mail: shtrom98@mail.ru

ORCID iD  0000-0002-9648-1501

Web of Science ResearcherID  AAZ-9002-2020

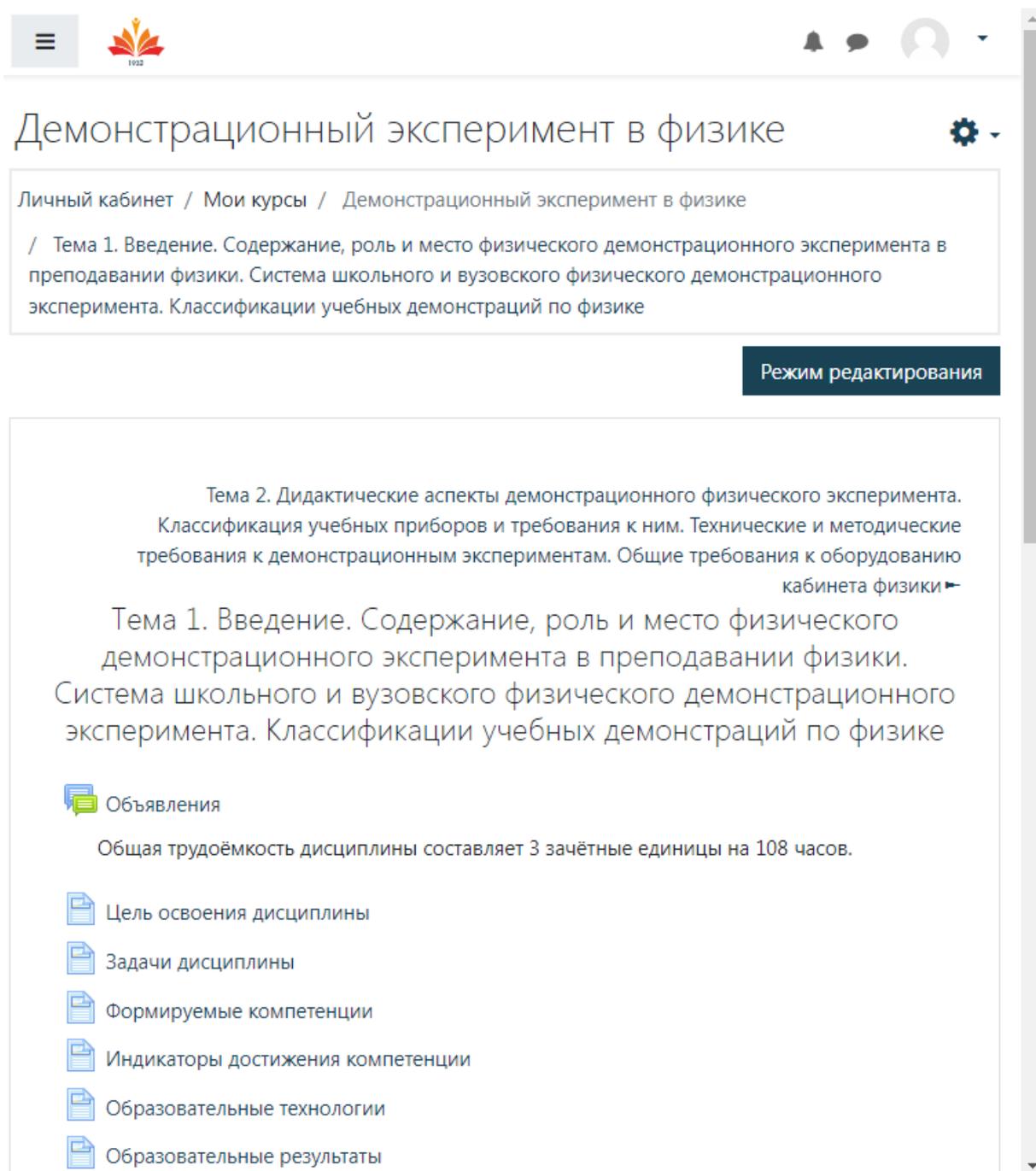


Рис. 4. Первая часть избранных элементов первой темы из дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

Original article
 PACS 01.50.H-
 OCIS 000.2060
 MSC 00A79

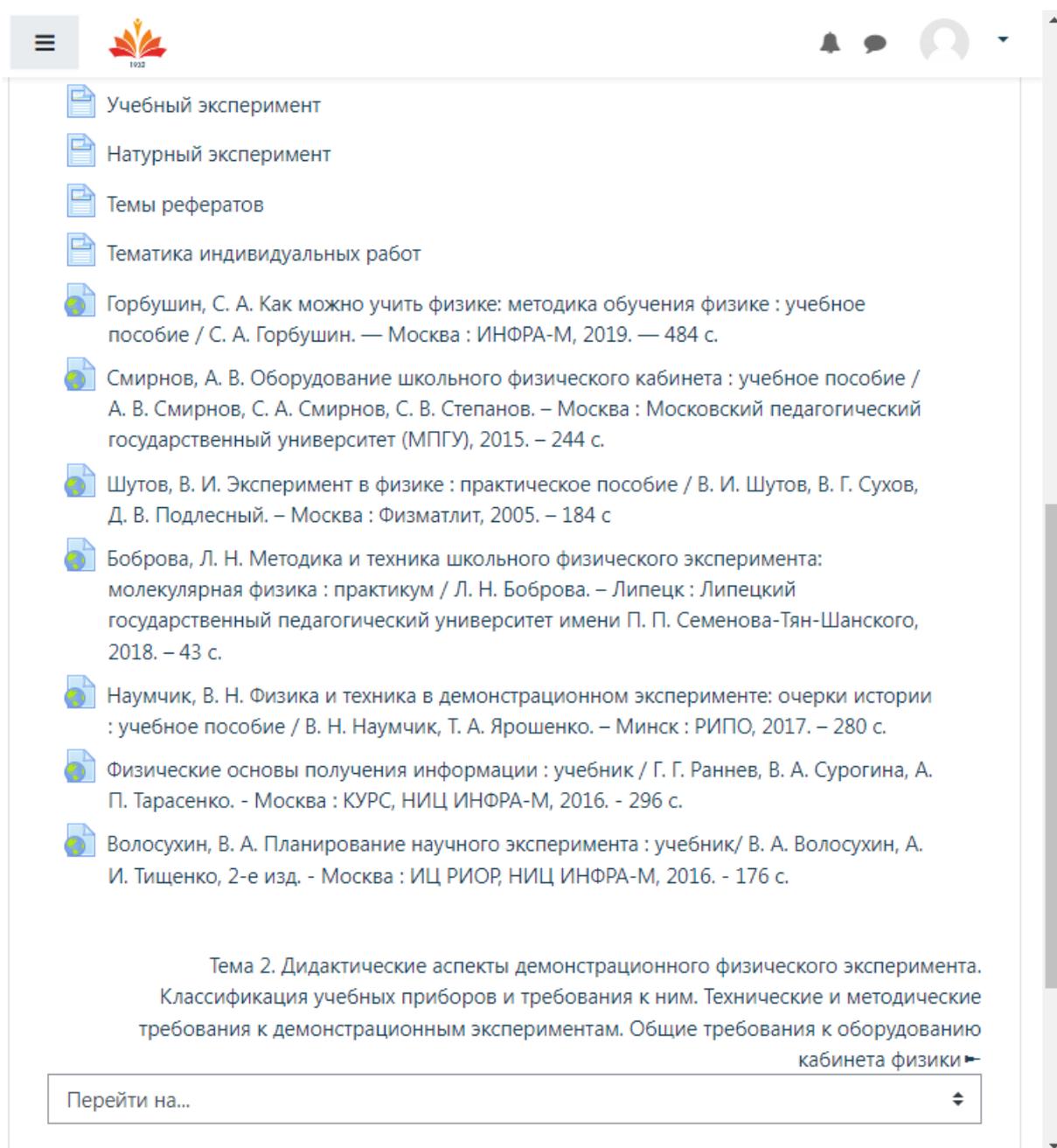


Рис. 5. Вторая часть избранных элементов первой темы из дистанционного курса по демонстрационному эксперименту в физике, созданного в системе управления обучением MOODLE.

in physics

E. S. Shtrom 

Ulyanovsk State Pedagogical University, 432071, Ulyanovsk, Russia

Submitted January 17, 2023

Resubmitted January 20, 2023

Published March 10, 2023

Abstract. Some features of the methodology of teaching physics in the upper grades of a general education school with a demonstration experiment in physics are discussed. The essence of the methodology for conducting a demonstration experiment in a general education school when studying physics under an advanced level program in a class with a technological training profile is revealed. A system of demonstration experiments in physics was designed in a general education school in the study of physics under an advanced level program. The technology of conducting a demonstration experiment in physics is described as an element of visualization of the presentation of theoretical material in physics in the upper grades of a general secondary school, which contributes to the development of cognitive interests and creative abilities of schoolchildren in physics.

Keywords: physics, demonstration experiment, methods of teaching physics, cognitive interest, general education school, training system, experiments, experimental tasks

References

1. Sprott Julien C. Experiments and demonstrations in physics: Bar-Ilan physics laboratory // *Physics Today*. — 2008. — mar. — Vol. 61, no. 3. — P. 55–56. — URL: <https://doi.org/10.1063/1.2897954>.
2. Hilton Wallace A. Demonstration experiments in physics // *School Science and Mathematics*. — 1951. — mar. — Vol. 51, no. 3. — P. 234–235. — URL: <https://doi.org/10.1111/j.1949-8594.1951.tb06840.x>.
3. Bounds Christopher L. Physics demonstration experiment. Volumes I and II (Meiners, Harry M.) // *Journal of Chemical Education*. — 1971. — dec. — Vol. 48, no. 12. — P. A784. — URL: <https://doi.org/10.1021/ed048pa784.2>.
4. The application of real experiments video analysis in the CCBL model to remediate the misconceptions about motion's concept / F. Muftit [et al.] // *Journal of Physics: Conference Series*. — 2019. — . — Vol. 1317. — P. 012156. — URL: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1317/1/012156>.
5. Grebenev I. V., Kazarin P. V. Demonstration experiment in the study of Fresnel diffraction // *Physics Education*. — 2022. — jan. — Vol. 57, no. 2. — P. 025020. — URL: <https://doi.org/10.1088/1361-6552/ac4208>.
6. Seliverstov A. V., Slepko A. I., Starokurov Yu. V. Classical demonstration experiments on electricity and magnetism at the faculty of physics of Moscow State University // *Bulletin of the Russian Academy of Sciences: Physics*. — 2007. — nov. — Vol. 71, no. 11. — P. 1506–1509. — URL: <https://doi.org/10.3103/s1062873807110068>.

Information about authors:

Elena Sergeevna Shtrom — Master's student of the Faculty of Physics, Mathematics and Technological Education of the Federal State Budgetary Educational Institution of Higher Education "Ulyanovsk State Pedagogical University", Ulyanovsk, Russia.

E-mail: shtrom98@mail.ru

ORCID iD  0000-0002-9648-1501

Web of Science ResearcherID  AAZ-9002-2020