

ПЕРЕВЁРНУТЫЙ УРОК КАК ВАРИАНТ ОРГАНИЗАЦИИ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ ПО ФИЗИКЕ В ДИСТАНЦИОННОМ ФОРМАТЕ

Залесский Михаил Львович,

Нижегородский государственный университет им. Н.И. Лобачевского кандидат педагогических наук, доцент

Тутынина Ольга Игоревна,

Волго-Вятский филиал Московского технического университета связи и информатики, кандидат физико-математических наук, доцент

Тылес Марк Григорьевич,

Волго-Вятский филиал Московского технического университета связи и информатики, кандидат технических наук, доцент

ПРОБЛЕМЫ ПРОВЕДЕНИЯ ЛАБОРАТОРНЫХ ЗАНЯТИЙ ПРИ УДАЛЁННОМ ОБУЧЕНИИ ШКОЛЬНИКОВ. ВОЗМОЖНОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ МЕТОДИКИ «ПЕРЕВЁРНУТОГО УРОКА». ПРИМЕР ВКЛЮЧЕНИЯ КОНКРЕТНОЙ ВИРТУАЛЬНОЙ ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ В УЧЕБНЫЙ ПРОЦЕСС

• мотивация • дистанционное образование • виртуальная лабораторная работа

Текущая пандемия заставила срочно придумывать новые педагогические технологии и адаптировать к сложившейся ситуации уже существующие методики преподавания. Оказалось, что массовое дистанционное образование имеет как свои преимущества, так и недостатки, причём устранение последних требует комплексного решения технологических, методических и педагогических проблем¹.

Цикличность волн пандемии и связанное с ней изменение видов образования (классический, дистанционный и смешанный) позволили сравнивать, анализировать и делать выводы. Оказалось, что очень многое здесь уже придумано и опробовано, поскольку дистанционное обучение появилось ещё в конце XVIII в. Называлось оно изначально корреспондентским обучением². Термины «электронное обучение», «виртуальное обучение» и «онлайн-обучение» появились в 1999 г. и являются синонимами — разными названиями одного и того же процесса³. Это значит, что теоретические и практические аспекты дистанционного обучения на сегодняшний день уже достаточно хорошо изучены. Следо-

вательно, большая часть проблем, возникающих при переводе школьников с классического формата получения знаний на дистанционный, может быть решена с помощью существующих и зарекомендовавших себя на опыте образовательных технологий.

Из сказанного следует, что наиболее актуальным сейчас является именно анализ существующего инструментария дистанционного образования, его апробация и адаптация в соответствии с нашими нынешними условиями. Всё это требует накопления хотя бы минимального опыта и его анализа.

¹ Беспалько А.А., Сочнева Н.В., Тоцев А.П. Дополнительные компетенции преподавателя в условиях дистанционного обучения // Проблемы управления качеством образования: сборник избранных статей Международной научно-методической конференции. Санкт-Петербург, 2021. С. 51–53.

² Долгая О.И. Дистанционное обучение за рубежом на современном этапе // Школьные технологии. 2019. № 2. С. 9–17.

³ Калмыкова О.В. Онлайн-обучение — высшее образование для всех // Перспективы развития информационных технологий: сб. Материалов XIX Междунар. Науч.-практ. конф. / под общ. ред. С.С. Чернова. Новосибирск, 2014. С. 116.

В этом свете позволим себе поделиться своим опытом, представив результаты нашего исследования. Оговоримся сразу, что исследование наше продолжается всего год. Для масштабных выводов этого, естественно, недостаточно, но некоторые основные закономерности описать уже вполне возможно.

Слабым звеном виртуального обучения являются все виды лабораторных занятий, которые служат обязательным условием успешного изучения естественнонаучных дисциплин. В данной работе речь пойдёт о лабораторных работах по физике.

Необходимость лабораторных работ очевидна. Их задача — дать школьникам возможность применить полученные на уроке знания на практике, ибо «умение ученика теоретически рассуждать об определённой системе действий ещё не обеспечивает умения выполнять эти же действия реально. Завершающим этапом в развитии умственных операций учеников является не становление умственного действия, а реализация этого действия в практической деятельности»⁴.

Выделяют три метода выполнения лабораторных работ: репродуктивный, частично-поисковый (эвристический) и исследовательский.

Репродуктивный метод не предполагает самостоятельного получения новых знаний, а лишь предлагает проиллюстрировать и подтвердить теоретическую информацию, полученную ранее на уроке. Ученик проводит эксперимент в бригаде, на предоставленном учителем оборудовании и при непосредственном руководстве учителя. Данный метод имеет существенные недостатки: он рассчитан

на воспроизводящую деятельность учащихся и требует от них шаблонных действий по образцу, т.е. не развивает мышление.

«Частично-поисковый метод заключается в том, что учитель, (...) давая последовательные указания, руководит практически действиями учеников, а затем своими вопросами направляет их умственную деятельность на анализ полученных из опытов результатов и на формулировку нового, раньше не известного им закона или факта. Этот метод позволяет органически включать в изложение нового материала лабораторный эксперимент как источник новых знаний, добытых учеником в результате своих наблюдений на самостоятельно собранной установке»⁵.

При исследовательском методе ученики получают только задание, а пути его выполнения они отыскивают сами и самостоятельно проводят все этапы исследования — выбирают оборудование, собирают установку, проводят измерение, обрабатывают результаты и делают выводы⁶.

Первая проблема, которая возникает при попытке проводить лабораторные работы дистанционно, — отсутствие у ученика лабораторного оборудования. Казалось бы, эта проблема достаточно легко решается с помощью интерактивных работ (электронных симуляторов экспериментальной установки), размещённых в Интернете (см., например, здесь⁷). Однако эффективность этого метода оказывается достаточно невысокой. Дело в том, что, используя виртуальную лабораторную установку, мы получаем репродуктивный метод выполнения работы. Причём, в отличие от очного варианта проведения занятий, ученик выполняет работу самостоятельно, т.е. не участвует в коллективной деятельности, а она облегчает усвоение знаний, поднимает ценность полученной информации для ученика⁸; ученик не обсуждает ход работы с одноклассниками, хотя именно обсуждение облегчает понимание и способствует эффективному достижению учебного результата. Наконец, ученик не собирает установку, не работает с реальными приборами и инструментами, он фактически не участвует в практической деятельности.

⁴ Бугаев А.И. Методика преподавания физики. Теоретические основы. — М.: Просвещение, 1981. — С. 171.

⁵ Там же. С. 172.

⁶ Там же. С. 173.

⁷ Наглядная физика. Виртуальная лаборатория ВиртуЛаб. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94

⁸ Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А. Сластёнин, И.Ф. Исаев, А.И.Мищенко, Е.Н. Шиянов. М.: Школа-Пресс, 2000. С. 233.

При выполнении виртуальной лабораторной работы, безусловно, предполагается, что ученик представляет своё участие в практической деятельности, проецирует действия симулятора на себя, но на практике это происходит достаточно редко. Дело в том, что в очном формате обучения учитель мотивирует ученика к деятельности подсказками, комментариями, даже просто своим присутствием. В дистанционном же обучении этого не происходит⁹. При индивидуальном выполнении лабораторной работы нет и такого мощного мотивирующего фактора, как поддержка референтной группы. Нельзя забывать и о проблемах, присущих дистанционному образованию в целом, — дистанционное образование всё ещё непривычно для наших учеников, компьютер воспринимается как средство общения, развлечения, но не как рабочий инструмент¹⁰.

Вернёмся к определению, приведённому выше. Задача лабораторной работы — дать школьнику возможность превратить полученные на уроке знания в практические умения. Поскольку простейшие действия с электронным симулятором не позволяют ученику выработать эти умения, такая работа не может считаться лабораторной. Справедливости ради отметим, что авторы её таковой и не считают. Интерактивные работы рекомендуется «проводить на уроках в форме практикума при объяснении нового материала или при завершении изучения определённой темы»¹¹.

Очевидно, для того чтобы работа с электронным симулятором могла решать задачи классической лабораторной работы, необходимо повысить уровень активности ученика, увеличить долю его самостоятельной деятельности, обеспечить его взаимодействие с одноклассниками.

Исходя из сказанного, сформулируем **задачи** нашего исследования. Во-первых, необходимо найти способ повышения мотивации ученика. Во-вторых, нужно создать условия для самостоятельной деятельности ученика.

Решить поставленные задачи, на наш взгляд, возможно с помощью метода «перевёрнутого обучения» или «перевёрнутого урока», адаптировав его под наши условия.

Перевёрнутое обучение (flipped learning) представляет собой форму смешанного обучения, которая позволяет «перевернуть» обычный урок следующим образом. В качестве домашней работы учащиеся самостоятельно проходят теоретический материал, предоставленный учителем, а на уроке, когда учитель рядом, выполняют с его помощью практические задания. Авторы метода Джонатан Бергман и Аарон Сэмс сравнивают этот вариант организации урока с решением домашнего задания в классе (отсюда и название — «перевёрнутый урок»)¹².

Что даёт «переворот» урока?

Во-первых, ученик становится активным участником образовательного процесса. Он теперь не заучивает готовые знания, а добывает их самостоятельно, они следуют из его жизненного опыта. При этом у учащегося возникает конкретный ответ на вопрос, зачем делать домашнюю работу. Разумеется, затем, чтобы на следующем занятии суметь выполнить практическое задание. Поскольку задание выполняется в составе группы, то при этом возникает эффект соревновательности, эффект совместной деятельности, что, безусловно, усиливает мотивацию и повышает результативность обучения¹³.

Во-вторых, мы дадим учителю время для контакта с конкретным учеником. Учащимся, у которых возникали проблемы с домашней работой, можно уделить больше времени, а продвинутым учащимся дать больше свободы для самостоятельной деятельности. Задача учителя как организатора учебного процесса заключается уже

⁹ Залесский М.Л. Дистанционное образование. Пандемия: работа над ошибками // Школьные технологии. 2021. № 1. С. 85.

¹⁰ Гладких И.Б. Мотивация в дистанционном образовании (модель Келлера применимо к студентам с ОВЗ) // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2015. № 25. С. 58–59.

¹¹ Наглядная физика. Виртуальная лаборатория ВиртуЛаб. [Электронный ресурс]. Режим доступа: http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94. С. 2.

¹² Корнев М.Н. Перевёрнутое обучение — путь интенсификации современного урока // Вестник «Өрлеу»-kst. 2016. № 2 (12). С. 57.

¹³ Педагогика: Учебное пособие для студентов педагогических учебных заведений / В.А. Сластёнин, И.Ф. Исаев, А.И. Мищенко, Е.Н. Шиянов. М.: Школа-Пресс, 2000. С. 233.

не в том, чтобы дать урок и передать знания, а в том, чтобы создать учебно-проблемную ситуацию для познавательной-исследовательской деятельности учащихся¹⁴.

Говоря о мотивации ученика, будем помнить и о работе Дж. Келлера, утверждавшего, что формирование мотивации ученика происходит в четыре этапа.

1. Внимание. Захватить внимание ученика.
2. Значимость. Убедить ученика в значимости его действия, ответить на вопрос, зачем это делать.
3. Уверенность. Вселить в ученика уверенность в своих силах.
4. Удовлетворение. Добиться удовлетворения полученными результатами¹⁵.

Опираясь на модель Келлера, проследим, как наши действия влияют на мотивацию ученика.

Перейдём от теории к практике. Прежде всего выясним, как можно применить «перевёрнутый урок» для проведения лабораторной работы в дистанционном формате на конкретном примере. В процессе обсуждения мы выявим опорные точки в решении этой задачи, определим последовательность действий, поймём, что и зачем мы делаем, и ответим на вопросы, которые могут возникнуть у читателя.

В ходе эксперимента мы использовали материалы учебного комплекса, разработанного преподавателями Волго-Вятского филиала Московского технического университета связи и информатики (ВВФ МТУСИ)¹⁶. Учебный комплекс включает симулятор экспериментальной установки по исследованию процессов перемагничивания ферромагнитного материала, необ-

ходимые справочные материалы, описание лабораторной работы и электронный тестинг. Экспериментальными группами были выбраны студенты второго курса СПО ВВФ МТУСИ (42 человека) и одиннадцатиклассники МАОУ «Лицей № 38» Нижнего Новгорода (48 человек). Поскольку наши испытуемые — школьники, тестинг для них был разработан отдельно, остальные элементы комплекса не изменялись.

Первый шаг. После изучения темы «Магнитные свойства вещества» ученикам предлагается самостоятельно разобраться со значением понятия «гистерезис». Они получают достаточно короткую лекцию (в нашем случае — текстовую) и список ссылок на дополнительную литературу. Здесь принципиально, чтобы лекция содержала только основную информацию и была достаточно короткой. Авторы метода использовали видеолекции продолжительностью 5–10 минут, мы — текстовую лекцию объёмом пять страниц.

Форма подачи материала (видеолекция, презентация, текст) зависит от технических возможностей преподавателя и студента, резерва времени на подготовку занятия. Если мы используем «перевёрнутый урок» несколько раз, полезно чередовать формы подачи материала, использовать схемы, чертежи, анимацию. Наша задача — привлечь внимание (первый этап по Келлеру). Не стоит забывать и о чисто физиологическом аспекте — поскольку читать с монитора человеку сложнее, чем с листа учебника, он читает приблизительно на 25% медленнее. Поэтому люди быстрее устают, начинают «сканировать» текст, а не читать его подробно¹⁷. Элементы наглядности же привлекают внимание, запоминаются, структурируют материал.

В идеале усвоенная лекция должна позволить ученику справиться с лабораторной работой и сделать необходимые выводы. Если у ученика возникают затруднения, выходов два — искать ответ, пользуясь ссылками, или просить помощи учителя. Чтобы ученик эффективно пользовался ссылками, они должны отвечать тому же требованию, что и лекция, — быть короткими, конкретными и наглядными. Как показывает опыт, длинными ссылками (ссылками на большой

¹⁴ Корнев М.Н. Перевёрнутое обучение — путь интенсификации современного урока // Вестник «Өрлеу»-kst. 2016. № 2 (12). С. 61.

¹⁵ Гладких И.Б. Мотивация в дистанционном образовании (модель Келлера применимо к студентам с ОВЗ) // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2015. № 25. С. 59.

¹⁶ Тылес М.Г., Метельков М.А., Тутынина О.И. Моделирования процессов перемагничивания сердечников из ферромагнитных материалов. Учебный комплекс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://drive.google.com/drive/folders/1FRn4O9qELclS7sxoBfXMGZNNws962ogxO?usp=sharing>

¹⁷ Гладких И.Б. Мотивация в дистанционном образовании (модель Келлера применимо к студентам с ОВЗ) // Экономика и управление в XXI веке: тенденции развития. 2015. № 25. С. 58.

объём информации) ученики не пользуются, а пытаются искать ответ в Интернете самостоятельно, что не всегда продуктивно.

Почему именно гистерезис? В школе он, если и проходится, то вскользь и по остаточному принципу. *Почему применяется вузовская экспериментальная установка?* У ученика вполне хватает информации, чтобы самостоятельно понять основы этого явления, изучить характеристики намагничивания ферромагнитных материалов и исследовать закономерности перемагничивания сердечников из таких материалов при работе в режимах с изменяющимися намагничивающими силами. Не объяснив тему, не дав алгоритм работы, мы создаём проблемную ситуацию — формируем условия для самостоятельной (с нашей помощью) познавательной-исследовательской деятельности ученика. А это уже признаки частично-поискового метода работы.

Естественно, тема работы может быть любой. Важно лишь соблюсти баланс информации — ученик должен заинтересоваться, понять основы, но не получить полного объяснения. Тогда возникает проблемная ситуация, привлекающая внимание (первый этап по Келлеру), мотивирующая к самостоятельной деятельности. Понимание же, что качественно выполненная домашняя работа позволит успешно выполнить лабораторную работу, поднять свой престиж в глазах соучеников и учителя, позволяет ученику осознать значимость его деятельности (второй этап по Келлеру).

Далее не будем углубляться в физические аспекты работы, сфокусируем своё внимание на методике. На наш взгляд, методика достаточно универсальна.

Второй шаг. С началом следующего занятия рассылаем ученикам ссылку на облако, где сохранены материалы учебного комплекса¹⁸. Кроме того, рассылаем ссылку на чат, в котором ученики могли бы общаться друг с другом и с учителем. Причём чат стоит создать в любой социальной сети. Например, «ВКонтакте».

Почему социальные сети, мы же занимаемся серьёзным делом? Именно потому, что мы создали для ученика проблемную ситуацию, стоит немного облегчить ему

задачу, сделать её выполнение более комфортным. Если мы предлагаем ученику общаться в каком-то непривычном ему ресурсе, мы фактически ставим ему ещё одну задачу. Не будем забывать о техническом аспекте — подключение к какому-то новому ресурсу требует времени, расходует ресурсы компьютера, «ВК» же нашими учениками уже давно обжит — это вполне привычная и комфортная для них среда¹⁹. Поверьте, если мы в описываемых условиях (дистанционное обучение) не предложим нашим подопечным готовый чат, они создадут его сами, но не включат туда нас. В результате мы потеряем контроль над ситуацией и лишимся возможностей, присущих очному взаимодействию с учениками.

Предлагая обсуждать работу в чате, мы моделируем совместную деятельность учеников, т.е. обсуждение, осмысление, сравнение себя с референтной группой, эффект соревновательности. Всё это создаёт мотивацию и улучшает усвоение нового материала. Присутствие же учителя в этом чате позволяет ему оценить успехи учеников, при необходимости протянуть им руку помощи и, конечно, мотивировать учеников.

Очень интересно и информативно для учителя наблюдать обсуждения в чате. Хорошо видны лидеры, видны отстающие. Самое главное — можно достаточно кратким комментарием, вопросом, подсказкой направить дискуссию учеников в нужное русло. Основное условие здесь — не давать прямых ответов, сделать так, чтобы ученики смогли получить их сами (третий этап по Келлеру — уверенность в своих силах).

Выводы, сделанные самостоятельно, воспринимаются как часть личного опыта, лучше запоминаются и усваиваются. Кроме того, вывод, сделанный самостоятельно, самостоятельно полученный ответ — это

¹⁸ Тылес М.Г., Метельков М.А., Тутынина О.И. Моделирования процессов перемагничивания сердечников из ферромагнитных материалов. Учебный комплекс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://drive.google.com/drive/folders/1FRn4O9qELclS7sxoBfXMgZNWs962ogxO?usp=sharing>

¹⁹ Залесский М.Л., Винник В.К., Нацвалова М.Ю. Использование возможностей социальных сетей в решении психологических проблем адаптации первокурсников в вузе // Известия Уральского федерального университета. Серия 1: Проблемы образования, науки и культуры. 2016. Т. 22. № 4 (154). С. 123.

«ситуация успеха». «Ситуация успеха» — очень весомая мотивация, ибо «только успех поддерживает интерес ученика к учению»²⁰. И, конечно же, удовлетворение полученными результатами — это четвёртый этап формирования мотивации по модели Келлера.

Третий шаг. Выполнив работу, ученики размещают в чате скрин-шот страницы с результатами работы.

Почему скрин-шот, а не полноценный отчёт о работе? Отчёт будет на следующем занятии. Необходимость же сообщить одноклассникам о завершении работы мотивирует ученика, привносит элемент соревновательности в его учебную деятельность. Ученик заявляет всем (он же в чате) о своём успехе — это четвёртый этап по Келлеру.

Четвёртый шаг. Если ученик справился с работой достаточно быстро, можно тут же, в чате, задать ему несколько вопросов по полученным результатам. Если он правильно на них ответит, он освобождается от необходимости защищать отчёт на следующем занятии (удовлетворение результатами — четвёртый этап по Келлеру). Мы опять таким образом создаём эффект соревновательности и мотивируем учащегося на интенсивную и результативную учебную деятельность. Напомним, что для быстрого выполнения работы необходимо было качественно выполнить домашнее задание (второй этап по Келлеру).

Почему вопросы задаются в чате? В этом случае все видят и вопросы, и ответы. Не только видят, но и сопереживают, сами ищут на них ответы, пытаются подсказать. А это ощущение совместной деятельности, обсуждение, осмысление. Более того, «болельщик» проверяет, насколько он сам способен ответить на задаваемые вопросы, а это проверка своих сил (третий этап по Келлеру), т.е. опять повышение мотивации и улучшение усвоения материала. В результате средний

ученик несколько раз видит задаваемые соученикам вопросы. Он постепенно их запоминает, осмысляет, что добавляет ему уверенности (третий этап по Келлеру). Кроме того, узловых вопросов в теме не так уж и много. Рано или поздно ученик запомнит и вопросы, и ответы на них, т.е. усвоит материал.

Пятый шаг. К следующему занятию ученик обязан оформить отчёт по работе (обработать результаты, сделать выводы). Отчёт присылается учителю на электронную почту. Оформление отчёта, необходимость отвечать на вопросы и делать выводы требует от ученика осмысления темы. Возможно, он не справится своими силами и ему придётся искать ответ в предложенных учителем пособиях или самостоятельно. В любом случае это познавательно-исследовательская деятельность, и ученик в неё вовлекается.

Если отчёт не вызывает замечаний, ученик должен его защитить — пройти тест по теме работы²¹. Заметим, что в тест, в том числе, входят вопросы, прямых ответов на которые в предоставленных материалах нет. Это вопросы, проверяющие понимание темы и владение материалом. Если тест не удалось пройти с первого раза или оценка ученика не устраивает, ученик проходит его столько раз, сколько понадобится. И да, в тест входят те же самые вопросы, которые мы обсуждали в чате на прошлом занятии.

Почему написание теста можно повторять, ученик же рано или поздно просто выучит ответы? Какова достоверность оценки за тест в этом случае? При правильно составленном тесте, если ученик запомнит ответы, он запомнит тему. Для учителя же то, что ученик переписывал тест, будет сигналом, что тема им недостаточно осмыслена, ученику требуется помощь. Вообще оценка за этот тест скорее не показывает уровень знаний, а мотивирует ученика. У него всегда есть возможность оценку улучшить и создать свою ситуацию успеха (четвёртый этап по Келлеру), а это мотивирует к дальнейшей деятельности.

Перед тем как перейти к заключению, сделаем два замечания, предвидя вопросы, которые могут возникнуть у читателя.

²⁰ Ушинский К.Д. Избранные педагогические сочинения. М.: «Педагогика», 1974 г. С 142.

²¹ Тылес М.Г., Метельков М.А., Тутынина О.И. Моделирование процессов переманичивания сердечников из ферритмагнитных материалов. Учебный комплекс. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://drive.google.com/drive/folders/1FRn4O9qELclS7sxoBfXMGzNWs962ogxO?usp=sharing>

Во-первых, наша методика проведения лабораторной работы ни в коем случае не претендует на замену классической методики проведения лабораторной работы при очном обучении. Работа с электронным симулятором экспериментальной установки всё-таки не является в полном смысле практической. Мы смогли активизировать мыслительную и познавательную деятельность. Возможности «живой» экспериментальной установки гораздо шире. Наша методика, естественно, имеет ограничения по применимости — она рассчитана на ситуацию вынужденного перехода к дистанционному образованию.

Во-вторых, наша методика не облегчает работу преподавателя, она делает её эффективнее.

С учётом сказанного перейдём к **выводам**. Используя метод «перевернутого урока», мы организовали проведение виртуальной лабораторной работы по физике в дистанционном формате. Приведённый здесь анализ показывает, что предложенная методика позволяет решить сформулированные в начале работы задачи.

Эксперимент подтвердил результаты анализа — обе экспериментальные группы (СПО и школьники) успешно справились с заданиями. Вопреки ожиданиям, у испытуемых не возникло серьёзных проблем с техникой и Интернетом. Это с учётом того, что часть испытуемых не располагала компьютером и выполняла задания, пользуясь лишь телефоном. Более того, работа вызвала интерес, что свидетельствует о решении выявленной в начале работы проблемы — повышении мотивации учеников при удалённом обучении. Активное общение учащихся в чате, изучение предложенных материалов свидетельствуют о достаточно высоком уровне самостоятельной деятельности учеников. Несмотря на то что объективно измерить уровень эффективности предложенной методики достаточно сложно, приведённые выше соображения и успешные результаты тестирования подтверждают целесообразность использования предложенной методики при проведении лабораторных работ по физике в дистанционном формате. ■

Spisok ispol'zovannykh istochnikov:

1. *Bespal'ko A.A., Sochneva N.V., Toshchev A.P.* Dopolnitel'nyye kompetentsii prepodavatelya v usloviyakh distantsionnogo obucheniya // Problemy upravleniya kachestvom obrazovaniya: sbornik izbrannykh statey Mezhdunarodnoy nauchno-metodicheskoy konferentsii. Sankt-Peterburg, 2021. S. 51–53.
2. *Dolgaya O.I.* Distantsionnoye obucheniye za rubezhom na sovremennom etape // Shkol'nyye tekhnologii. 2019. № 2. S. 9–17.
3. *Kalmykova O.V.* Onlayn-obucheniye — vyssheye obrazovaniye dlya vseh // Perspektivy razvitiya informatsionnykh tekhnologiy: sb. Materialov XIX Mezhdunar. Nauch.-prakt. konf. /pod obshch. red. S.S. Chernova. Novosibirsk, 2014. S. 115–119.
4. *Bugayev A.I.* Metodika prepodavaniya fiziki. Teoreticheskiye osnovy. M.: Prosveshcheniye, 1981. 288 s.
5. *Naglyadnaya fizika. Virtual'naya laboratoriya Virtulab.* [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: http://www.virtulab.net/index.php?option=com_content&view=section&layout=blog&id=5&Itemid=94
6. *Pedagogika: Uchebnoye posobiye dlya studentov pedagogicheskikh uchebnykh zavedeniy / V.A. Slastonin, I.F. Isayev, A.I. Mishchenko, Ye.N. Shiyanov.* M.: Shkola-Press, 2000. 512 s.
7. *Zalesskiy M.L.* Distantsionnoye obrazovaniye. Pandemiya: rabota nad oshibkami // Shkol'nyye tekhnologii. 2021. № 1. S. 85–90.
8. *Gladkikh I.B.* Motivatsiya v distantsionnom obrazovanii (model' Kellera primenimo k studentam s OVZ) // Ekonomika i upravleniye v XXI veke: tendentsii razvitiya. 2015. № 25. S. 58–62.
9. *Kornev M.N.* Perevornutoye obucheniye — put' intensifikatsii sovremennogo uroka // Vestnik «Orleu»-kst. 2016. № 2 (12). S. 56–61.
10. *Tyles M.G., Metel'kov M.A., Tutynina O.I.* Modelirovaniya protsessov peremagnichivaniya serdechnikov iz ferrimagnitnykh materialov. Uchebnyy kompleks. [Elektronnyy resurs]. Rezhim dostupa: <https://drive.google.com/drive/folders/1FRn4O9qELclS7sxoBfXMGZNWs962ogxO?usp=sharing>
11. *Zalesskiy M.L., Vinnik V.K., Natsvalova M.Yu.* Ispol'zovaniye vozmozhnostey sotsial'nykh setey v reshenii psikhologicheskikh problem adaptatsii pervokursnikov v vuzel'/Izvestiya Ural'skogo federal'nogo universiteta. Seriya 1: Problemy obrazovaniya, nauki i kul'tury. 2016. T. 22. № 4 (154). S. 121–128.
12. *Ushinskiy K.D.* Izbrannyye pedagogicheskiye sochineniya. M.: «Pedagogika», 1974 g. 1024 s.