

О ПРОБЛЕМАХ ПОДГОТОВКИ ПРЕПОДАВАТЕЛЕЙ ОНЛАЙН-СООБЩЕСТВ ФИЗИКО-МАТЕМАТИЧЕСКОГО НАПРАВЛЕНИЯ

Попов К.А.¹

¹ФГБОУ ВО «Волгоградский государственный социально-педагогический университет», Волгоград, e-mail: popovca@yandex.ru

В статье рассматриваются особенности подготовки преподавателей, ведущих активную работу с учащимися школ в пространстве образовательных онлайн-сообществ физико-математического направления. Определены основные группы умений, необходимых преподавателю для продуктивной деятельности в онлайн-сообществах учащихся, имеющих предметную специфику. Показано, что особенностью обучения физике и математике является большое количество графической информации и формул, поэтому для разработки материалов, которые могут быть размещены в сети, преподаватели должны уметь работать со средствами компьютерной графики (как двумерной, так и трехмерной), а также обладать навыками верстки математических текстов на языках разметки TeX или LaTeX. Особое внимание уделено проблеме подготовки преподавателей для работы с видеоматериалами. Поскольку онлайн-формат обучения делает возможным как синхронную подачу данных, так и асинхронную, то видео для занятий может быть или записано и обработано заранее, что предполагает наличие соответствующих навыков у автора, или же преподаватель может вести онлайн-трансляцию. В последнем случае требуется владение системами видеоконференций, видеосвязи. Предложенный материал может служить основой для проведения курсов повышения квалификации учителей физики и математики, преподавателей вузов, а также может быть предложен к изучению учащимися старших классов, предполагающими участие в профильных онлайн-сообществах.

Ключевые слова: образовательное онлайн-сообщество, дистанционное обучение, онлайн-обучение, повышение квалификации, онлайн-курс, программное обеспечение.

Исследование выполнено при финансовой поддержке РФФИ в рамках научного проекта № 19-29-14064 «Теоретико-методологические основы и технологическое обеспечение реализации образовательной деятельности в онлайн-сообществах учащихся школ».

ON THE PROBLEMS OF TRAINING TEACHERS OF PHYSICAL AND MATHEMATICAL ONLINE COMMUNITIES

Popov C.A.¹

¹Federal State Budget Educational Institution of Higher Education «Volgograd State Socio-Pedagogical University», Volgograd, e-mail: popovca@yandex.ru

The article discusses the characteristic features of the training of teachers who actively work with school students in the space of online learning communities of physics and mathematics. The main groups of skills necessary for a teacher to be productive in online communities of students with discipline specifics are identified. It is shown that a feature of teaching physics and mathematics is a large amount of graphic information and formulas, therefore, in order to develop materials that can be posted online, teachers must be able to work with computer graphics (both two-dimensional and three-dimensional), as well as have the skills of typesetting mathematical texts using TeX or LaTeX markup languages. Special attention is paid to the problem of training teachers to work with video materials. Since the online learning format makes possible synchronous and asynchronous data submission, the video for classes can either be recorded and processed in advance, which assumes that the author has the appropriate skills, or the teacher can broadcast online. In the latter case, ability of using of video conferencing systems, video communication is required. The proposed material can serve as a basis for advanced training courses for teachers of physics and mathematics. And it can also be offered for study by high school students who assume participation in specialized physical and mathematical online communities.

Keywords: online learning community, distance learning, online training, advanced professional training, online course, software tools.

Быстро развивающиеся технологии обмена информацией посредством сети Интернет

существенным образом изменили принципы подачи информации, в том числе и в образовательных целях. Если 10–15 лет назад учебные материалы выкладывались в сеть в основном в виде изображений и печатных материалов, то сейчас активно используются и видеоматериалы, и, что очень важно, синхронный обмен информацией: обычные и видеочаты.

Подобный технологический скачок не мог не отразиться на формах и методах обучения. Часть нагрузки традиционного учебного процесса взяло на себя дистанционное образование, создав на пересечении смешанную форму обучения. Но и дистанционное обучение нельзя назвать уже сформировавшейся, «застывшей» формой обучения. Оно постепенно развивается, переходя от отдельных онлайн-курсов, онлайн-классов к образовательным онлайн-сообществам.

Развитие форм обучения требует изменений в методике и средствах подачи учебного материала, что, в свою очередь, приводит к необходимости освоения учителями и преподавателями вузов нового опыта работы в сфере онлайн-обучения. При этом следует выделить работу преподавателей физико-математического направления, поскольку по роду их деятельности им часто приходится оперировать математическими формулами, графиками функций, диаграммами, изображениями геометрических тел и фигур. Наконец, для учителя физики особенно актуальным должно быть умение построения чертежей, объясняющих физические процессы и явления, иллюстраций к решениям физических задач.

Все это необходимо уметь делать для последующего представления в сети, а часто и в формате реального времени.

Целями данной работы являются исследование содержательного компонента подготовки учителей и преподавателей вузов для работы в образовательных онлайн-сообществах физико-математического направления, а также выделение системы навыков, необходимых учителю для реализации данного вида деятельности.

Материал и методы исследования

В данной статье проанализирована научно-методическая и педагогическая литература по проблематике организации образовательной деятельности в онлайн-сообществах, а также обобщен опыт онлайн-работы автора по подготовке и проведению занятий по физике и математике с учащимися школ и студентами Волгоградского государственного социально-педагогического университета, в частности в рамках онлайн-курсов по подготовке к ЕГЭ и ОГЭ по математике, размещенных на платформе «Мирознай».

В основу исследования легли следующие работы.

Следуя определению, данному А.Н. Сергеевым и М.Ю. Чандрой [1], образовательное онлайн-сообщество рассматривается как объединение преподавателей и учащихся школ в социум на основе общих интересов в образовательной деятельности. При этом посредником

общения в данном социуме выступают информационно-коммуникационные технологии. Именно на них строится межличностное взаимодействие. Причем активный поток информации идет не только по направлению «учитель – ученик», как это свойственно традиционной форме обучения, но и «ученик – учитель», и «ученик – ученик», поскольку любой квант знаний и опыта обобщается на все сообщество.

В работе Эми Пилчер [2] на обзоре литературы достаточно подробно рассматриваются условия, в которых онлайн-курс может собрать вокруг себя учащихся, у которых возникает «чувство причастности», или «чувство сообщества». Кроме того, обсуждаются ролевая нагрузка преподавателя (куратора) онлайн-сообщества и проблемы разработки содержания учебного курса.

Также взгляды на роль учителя в условиях работы в цифровой образовательной среде представлены в статьях [3, 4]. При этом в статье [3] описывается наполнение компетенций педагога, способного продуктивно руководить деятельностью учащихся в образовательном онлайн-пространстве. Ю.Н. Гамбеева и Е.И. Сорокина [4] выделяют технологии, с которыми приходится сталкиваться современному преподавателю, и указывают на особенности современного поколения учащихся, что также существенно влияет на роль учителя при работе в сетевом сообществе.

Подготовке учителя к использованию технологий, обеспечивающих дистанционный вариант обучения, посвящено довольно много работ. Так, в частности, в [5] представлены статистические данные по владению навыками создания средств ИКТ для учебного процесса. Следует отметить, что картина весьма слабо меняется по прошествии, как минимум, десятилетия. Учителя все также ориентируются на работу с презентациями, и никто из опрошенных исследователями не пробовал свои силы в создании массового открытого онлайн-курса, хотя многие и создавали собственные сайты. Тем не менее, как показано в [6], работа по знакомству будущих учителей с платформами онлайн-обучения ведется.

Процесс подготовки педагогов к обучению физике и математике с погружением в цифровую среду освещается с различных сторон [7, 8, 9]. Здесь мы находим анализ положительных и отрицательных сторон обращения к ИКТ при обучении физике и математике [7], сопровождаемый конструктивными рекомендациями, в [8] представлены пути развития ИКТ-компетентности учителей физики посредством погружения в онлайн-курс. Особенности организации обучения математике средствами цифровой образовательной среды рассматриваются в [9, 10].

Результаты исследования и их обсуждение

В процессе обучения физике и математике в онлайн-режиме преподаватель (учитель, куратор) сталкивается с рядом проблем, которые характерны именно для этой предметной

области (в эту же область можно добавить еще химию и информатику). К этим проблемам следует отнести обилие математических формул в информационном потоке, а также большое количество различного графического и видеоматериала.

Каждый преподаватель решает данные проблемы по-разному. Чаще всего проблемы решаются путем поиска в сети Интернет в надежде найти если не полностью соответствующий требованиям материал, то хотя бы более-менее удовлетворяющий запросам аудитории. Но готовый материал может быть часто использован в неизменном виде, поскольку, как правило, представляется в нередактируемых форматах данных. Такой подход, с одной стороны, приводит к снижению качества обучения, так как преподаватель должен в изложении материала вписываться в жесткие рамки имеющихся ресурсов; с другой стороны, материалы, изъятые из Интернета, могут нарушать авторские права владельцев, а потому нежелательны для использования в открытых сетевых сообществах учащихся, какими являются образовательные онлайн-сообщества.

Другой вариант решения проблем – создание собственных материалов с использованием традиционных средств офисных пакетов программ (например, MS Office или Libre/Open Office). Данный способ позволяет легче адаптировать материал к учебному процессу. Но, к сожалению, ресурсы офисных программ не в состоянии удовлетворить требования современных систем к размещению математического контента.

Ярким примером здесь может служить набор математических формул в системе EdX (рис. 1). После выполнения обработки браузером конечному пользователю формула становится доступной в виде, изображенном на рисунке 2.

```
3 <p>Решите систему неравенств.</p>
4 <p>\( \left\{ \begin{array}{l} 3^x + 20 \cdot 3^{1-x} \leq 61; \\ \frac{x^2 + x}{x^2 - 3x - 4} \leq \frac{x - 1}{x - 4} - \frac{2}{x - 1}. \end{array} \right. \)
```

Рис. 1. Пример набора формулы в редакторе заданий курса на платформе «Мирознай» (EdX)

Решите систему неравенств.

$$\begin{cases} 3^x + 20 \cdot 3^{1-x} \leq 61; \\ \frac{x^2 + x}{x^2 - 3x - 4} \leq \frac{x - 1}{x - 4} - \frac{2}{x - 1}. \end{cases}$$

Рис. 2. Конечный вид формулы в задании онлайн-курса

Приведенный пример не является исключением. Дело в том, что уже много лет

стандартом для форматирования математического текста в Интернете стали язык TeX или его модификация LaTeX. По этой причине актуальным инструментарием верстки учебных материалов по физике и математике для сетевых сообществ представляются редакторы, работающие с языком TeX. Таких редакторов много. Часть из них являются общедоступными, например TeXstudio или Overleaf.com. Первый из этих редакторов может быть установлен как на Windows-систему, так и на Linux (Ubuntu). Второй же редактор доступен через браузер в онлайн-формате. Оба редактора позволяют верстать текст любой сложности и с произвольным наполнением. Подготовленные тексты могут размещаться в сети либо посредством компиляции в формат PDF, либо в виде прямого размещения на веб-странице, при условии подключения специального скрипта-компилятора.

Соответственно, первым пунктом в подготовке автором или преподавателями онлайн-курсов либо кураторами онлайн-сообществ должно быть достаточно глубокое знакомство с системами редактирования математических текстов на основе языков TeX или LaTeX. Чтобы хорошо ориентироваться в TeX-верстке, необходимо пройти курс по следующему плану.

- Общие принципы набора и форматирования текста.
- Формулы:
 - в тексте;
 - отдельной строкой;
 - сложные формулы.
- Специальные символы.
- Вставка рисунков.

Безусловно, перечисленные пункты не исчерпывают всех граней освоения возможностей систем верстки, но для подготовки материалов для размещения в сети их достаточно.

Другим важным шагом является освоение навыков подготовки графической информации. Для занятий физикой актуальным будет построение чертежей к задачам, для занятий алгеброй – построение графиков функций, а для геометрии необходимо уметь создавать качественные иллюстрации по условиям задач. Причем в каждом из случаев графических работ важно не просто создать рисунок, а сделать изображение предельно наглядным и информативным.

Для подготовки чертежей к физическим задачам подойдет практически любой графический редактор. Здесь важнее определиться, какой из редакторов наиболее прост в обращении и предоставляет пользователю удобный инструментарий для решения конкретных методических задач. Учитывая, что основными форматами графических файлов для размещения в сети являются JPG и PNG, то есть растровые форматы, то и редактор следует

выбрать простой и растровый. Таким редактором является MS Paint. С его помощью легко нарисовать чертеж любой сложности и к физической задаче, и к задаче по геометрии.

Для подготовки иллюстративного материала для алгебры и геометрии можно воспользоваться системой GeoGebra. Она доступна для установки на любую платформу (в том числе и на Android), а также есть онлайн-версия системы, включающая все возможности десктоп-версий.

С помощью GeoGebra можно строить чертежи в соответствии с условиями задач, причем как по планиметрии, так и по стереометрии (рис. 3).

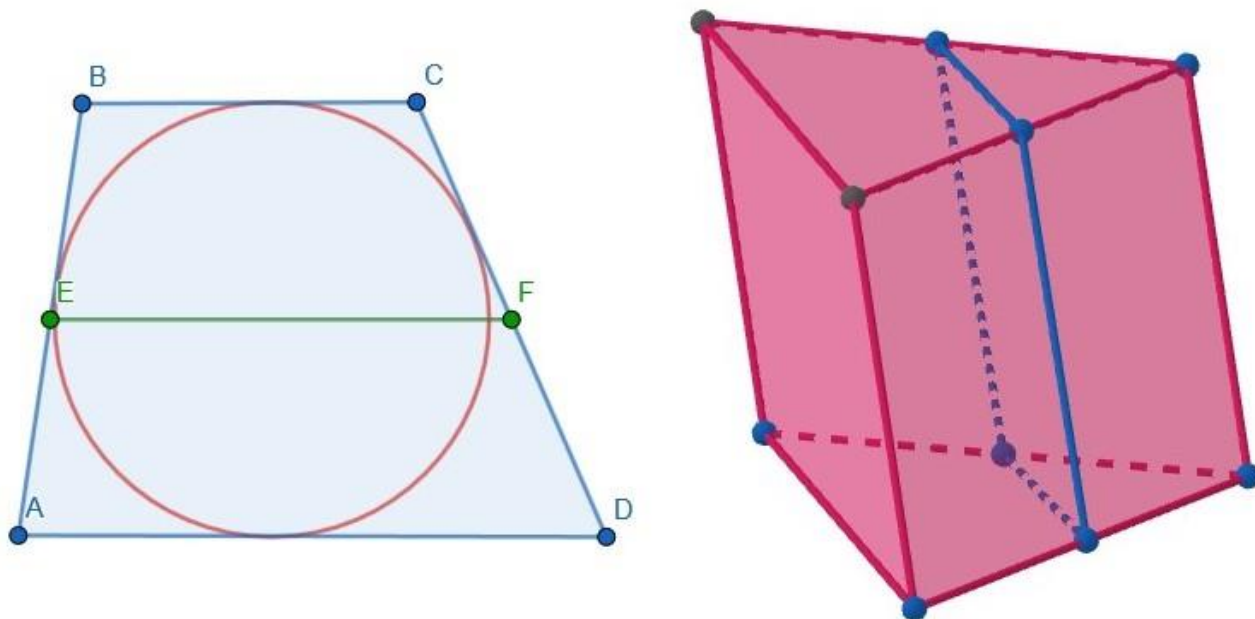


Рис. 3. Пример иллюстраций к задачам онлайн-курса на платформе «Мирознай»

Также GeoGebra является очень полезным инструментом для построения графиков функций, вследствие чего позволяет даже графически решать достаточно сложные алгебраические задачи (например, строить решения систем неравенств). Данная особенность системы делает ее практически незаменимой в работе онлайн-сообществ, ориентированных на помощь учащимся от восьмого до десятого классов, когда они в большом количестве строят графики различных функций.

Поскольку графические редакторы имеют интуитивно понятный интерфейс, то для отработки навыков сопровождения учебного процесса качественным иллюстративным материалом важнее не знакомство с графическими примитивами или освоение горячих клавиш, а прямое выполнение графических работ по условиям задач. Подобных заданий не должно быть слишком много. Достаточно, чтобы они демонстрировали максимально широкий спектр возможностей редакторов.

Еще одним комплексом навыков, которым должен владеть преподаватель,

реализующий любой вариант дистанционного обучения, является навык работы с видеоматериалами. Поскольку современные системы связи отличаются высокими скоростями передачи информации, актуальными стали асинхронный и синхронный типы передачи учебного видео.

Асинхронный тип чаще используется для размещения в сети видеолекций, хотя и решение отдельных задач также может быть представлено в формате видеороликов.

Для подготовки видеоматериалов можно предложить два варианта. Наиболее простой вариант – запись экрана. При этом лектор на экране воспроизводит решение задач, пользуясь какой-либо графической оболочкой и вводя информацию при помощи планшета. На экране монитора можно не только расположить поле графического редактора, но и отобразить условия решаемой задачи (рис. 4).

Дайте развернутый ответ.

Груз массой $M = 75$ кг медленно поднимают с помощью рычага, приложив вертикальную силу \vec{F} (см. рисунок). Рычаг, сделанный из однородного стержня массой $m = 10$ кг и длиной $L = 4$ м, шарнирно закреплён. Определите модуль силы \vec{F} , если расстояние b от оси шарнира до точки подвеса груза равно 1,6 м. Считать, что трение в шарнире отсутствует.

Номер: 2E71C0 ★ НЕ РЕШЕНО

ИЗМЕНИТЬ СТАТУС

Дайте развернутый ответ.

Тележка массой 2 кг движется по...

Microsoft Whiteboard

Физика

Дано

$M = 75$ кг
 $m = 10$ кг
 $L = 4$ м
 $b = 1,6$ м
 $F = ?$

Расставим силы, действующие на рычаг.

Запишем уравнение моментов относительно точки A, выбрав положительное направление против часовой стрелки.

$M_F - M_{Mg} - M_{mg} = 0$, тогда

$F \cdot L - Mg \cdot b - mg \cdot \frac{L}{2} = 0$,

$F = Mg \cdot \frac{b}{L} + \frac{1}{2} mg$.

Рис. 4. Пример расположения окон при записи видео или при работе в реальном времени

Другой вариант записи видео – запись при помощи, например, камеры телефона выступления у доски. В таком случае просмотр видео воспринимается слушателями как часть традиционного урока в школе.

В любом случае полученное видео необходимо обработать, вырезав лишние части в начале и в конце съемки, можно также подредактировать и само выступление, если автору видео не понравились некоторые фрагменты. Также можно отредактировать звук, поскольку во время выступления могут быть самые разные фоновые звуки.

Все указанные действия могут производить большинство редакторов видео, например

бесплатный видеоредактор VideoPad. Как и в случае с графическими редакторами, интерфейс VideoPad можно назвать интуитивно понятным, поэтому подготовка преподавателей должна заключаться в выполнении различных проектов.

В случае синхронного варианта учебного видео тоже есть возможность его записи. Но также появляется возможность постоянного общения со слушателями в реальном времени. Соответственно, преподаватель может реагировать на вопросы учеников. Запись выступления также становится асинхронным компонентом учебных материалов, поэтому ее также есть смысл отредактировать при наличии технической возможности.

Заключение

Подготовка школьных учителей и преподавателей высшей школы, выступающих в качестве авторов или кураторов деятельности образовательных онлайн-сообществ учащихся, ориентированных на изучение физики и математики, должна включать перечисленные выше стадии. Материалы статьи могут служить программой курса повышения квалификации или его части.

Следует отметить, что подобную подготовку можно предложить старшеклассникам, которые предполагают перспективную деятельность в образовательных онлайн-сообществах по физике и математике.

Список литературы

1. Сергеев А.Н., Чандра М.Ю. Педагогические принципы организации образовательных онлайн-сообществ учащихся подросткового возраста // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2021. № 8(161). С. 78-82.
2. Pilcher A.J. Establishing Community in Online Courses: A Literature Review // College Student Affairs Leadership. 2016. V. 3. N. 1. Article 6. [Электронный ресурс]. URL: <http://scholarworks.gvsu.edu/csal/vol3/iss1/6> (дата обращения: 25.03.2023).
3. Сергеев А.Н., Чандра М.Ю. Дидактические принципы и роль учителя в условиях реализации цифрового образовательного процесса // Образование и общество. 2020. № 4(123). С. 97-101.
4. Гамбеева Ю.Н., Сорокина Е.И. Цифровая трансформация современного образовательного процесса // Известия Волгоградского государственного педагогического университета. 2020. № 5(148). С. 35-42.
5. Овчаров А.В., Москаленко Е.В. Готовность будущих педагогов к использованию технологий электронного обучения в профессиональной деятельности // Мир науки, культуры, образования. 2019. № 4(77). С. 107-110.

6. Забродина И.В., Козлова Н.А., Фортыхина С.Н. Подготовка студентов педагогического вуза к работе с образовательными онлайн-платформами // Балтийский гуманитарный журнал. 2019. Т. 8. № 2(27). С. 113-115. DOI: 10.26140/bgz3-2019-0802-0027
7. Гейбука С.В., Ковшова Ю.Н. Некоторые пути решения проблем, возникающих в процессе использования информационно-коммуникационных технологий в обучении физико-математическим дисциплинам в педагогическом вузе // KANT. 2020. № 3(36). С. 246-251. DOI: 10.24923/2222-243X.2020-36.47.
8. Шигапова Э.Д., Низамова Э.И., Гарнаева Г.И. Использование онлайн-курсов при подготовке учителей физики // Казанский педагогический журнал. 2020. № 2. С. 98-104. DOI: 10.34772/KPJ.2020.139.2.013
9. Токанов М.М., Темербекова А.А., Смагулов Е.Ж. Особенности использования ИКТ в ориентированном обучении школьников элементам высшей математики // Научный журнал. 2021. № 7(62). С. 51-55.
10. Круподерова Е.П., Круподерова К.Р., Печенева И.А. Организация «перевернутого обучения» математике в условиях предметной цифровой образовательной среды // Проблемы современного педагогического образования. 2020. № 67-4. С. 229-232.