

# ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

## Общая педагогика, история педагогики и образования

УДК 373.5.016:53

DOI 10.37386/2413-4481-2026-2-5-9

Елена Сергеевна Васева

*Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Уральский государственный педагогический университет», г. Нижний Тагил, Россия, e-s-vaseva@mail.ru*

Дарья Дмитриевна Вдовина

*МАОУ СОШ № 23 им. Ю. И. Батухтина, г. Нижний Тагил, Россия, dahaptaha2002@gmail.com*

### ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ К ЦИФРОВОМУ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОМУ РЕСУРСУ КАК СРЕДСТВУ ФОРМИРОВАНИЯ ПРЕДМЕТНЫХ УМЕНИЙ ПО ФИЗИКЕ ОБУЧАЮЩИХСЯ ОСНОВНОЙ ШКОЛЫ

*Аннотация.* Обсуждается потенциал применения цифровых образовательных ресурсов в процессе обучения физике в основной школе для формирования предметных умений обучающихся. Цифровые образовательные ресурсы дают возможность реализовать модульный принцип обучения физике, при котором обучающийся осваивает тему через последовательные этапы: получение теоретических знаний, работа с визуальными моделями, выполнение тренировочных заданий, применение знаний в новой ситуации, рефлексия и оценка. Определены требования к цифровым образовательным ресурсам, выполнение которых позволит эффективно реализовать этапы.

*Ключевые слова:* основное общее образование; обучение физике; предметные умения по физике; цифровой образовательный ресурс; требования к цифровому образовательному ресурсу.

Yelena S. Vaseva

*Nizhny Tagil State Socio-Pedagogical Institute (branch) of the Ural State Pedagogical University, Nizhny Tagil, Russia, e-s-vaseva@mail.ru*

Darya D. Vdovina

*Batukhtin Secondary School № 23, Nizhny Tagil, Russia, dahaptaha2002@gmail.com*

### REQUIREMENTS FOR DIGITAL EDUCATIONAL RESOURCES AS A TOOL FOR DEVELOPING PHYSICS SUBJECT SKILLS IN LOWER SECONDARY SCHOOL STUDENTS

*Abstract.* The article discusses the potential of digital educational resources in physics teaching at the lower secondary school level as a means of developing students' subject-specific skills. Digital educational resources make it possible to implement a modular approach to physics instruction, in which students master a topic through a sequence of stages: acquiring theoretical knowledge, working with visual models, completing practice tasks, applying knowledge in new situations, and engaging in reflection and assessment. The study identifies the requirements that digital educational resources must meet in order to support these stages effectively.

*Keywords:* lower secondary education; physics teaching; subject-specific skills in physics; digital educational resource; requirements for digital educational resources.

Современная система основного общего образования находится на этапе значительных преобразований, вызванных быстрым развитием цифровых технологий и переходом к компетентному подходу в обучении. В этих условиях происходит смещение фокуса с простого запоминания предметных знаний к формированию у обучающихся умений и навыков, которые позволяют не только успешно освоить школьную программу, но и эффективно решать разнообразные практико-ориентированные и исследовательские задачи. Особенно важным такой подход становится в процессе обучения физике – школьного

предмета, имеющего ярко выраженную прикладную направленность и тесно связанного с научной картиной мира.

Физика как учебная дисциплина не только передает обучающимся фундаментальные знания о природных законах и явлениях, но и формирует мышление, основанное на логике, моделировании, экспериментировании и анализе. Особое значение в этой системе приобретают предметные умения – действия, направленные на применение предметных знаний для объяснения, анализа, экспериментального подтверждения или решения задач, связанных с физическими

ситуациями [1; 2; 3]. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования (ФГОС ООО) [4] подчеркивает приоритет формирования умений над простым воспроизведением знаний, что требует от учителя поиска современных эффективных средств и форм работы с учебным материалом. Формирование предметных умений по физике возможно через использование цифровых образовательных ресурсов (ЦОР). Применение цифровых образовательных ресурсов открывает широкие дидактические возможности, включая наглядность, интерактивность, вариативность, возможность индивидуализации и дифференциации обучения, а также доступ к моделированию физических процессов, которые в традиционных условиях трудно или невозможно воспроизвести. Эти ресурсы становятся особенно востребованными при изучении тем школьного курса физики, обладающих высоким практическим потенциалом.

Понятие «цифровой образовательный ресурс» в российской педагогике трактуется как совокупность цифровых объектов, предназначенных для обеспечения учебного процесса, включая электронные учебники, симуляции, тренажеры, видеоуроки, интерактивные задания и тесты [5]. Согласно рекомендациям Министерства просвещения РФ, цифровые образовательные ресурсы должны быть направлены не только на передачу знаний, но и на развитие умений и навыков, в том числе критического мышления, исследовательской активности, самостоятельности в обучении [6].

Существует несколько классификаций цифровых ресурсов в зависимости от назначения, степени интерактивности, формата представления материала и других признаков. Обобщая исследования методистов [7, 8; 9], можно выделить следующие типы цифровых образовательных ресурсов (см. табл.).

#### Типы цифровых образовательных ресурсов

Тип ЦОР	Описание	Форма реализации
Информационные	Обеспечивают передачу учебной информации	Электронные учебники, видеоуроки, лекции
Тренировочные	Предназначены для отработки и закрепления знаний и умений	Интерактивные тренажеры, тесты с автоматической проверкой
Демонстрационные	Визуализируют сложные процессы и явления	Анимации, симуляции, виртуальные эксперименты
Контролирующие	Осуществляют проверку знаний и умений	Электронные контрольные работы, задания с автопроверкой
Исследовательско-проектные	Стимулируют самостоятельную активность, поисковую деятельность	Среды моделирования, цифровые лаборатории
Интегрированные (комплексные)	Объединяют различные функции: обучение, контроль, мотивацию	Многофункциональные платформы (например, «МЭО», «ЯКласс»)

Применение цифровых образовательных ресурсов позволяет выстраивать образовательный процесс по физике в логике деятельностного подхода. Например, при изучении механики обучающийся может не только прослушать объяснение учителя, но и самостоятельно исследовать явление трения в симуляторе, изменить массу тела, угол наклона, тип поверхности и сделать выводы о зависимости силы трения от этих параметров. Такие действия формируют аналитические умения, критическое мышление и способность к переносу знаний.

Важно отметить, что эффективное использование цифрового образовательного ресурса предполагает и определенные требования к их выбору и разработке. Учителю необходимо адаптировать цифровой ресурс под возрастные и когнитивные

особенности обучающихся, обеспечить наличие предварительной подготовки и возможность рефлексии результатов. Использование цифрового образовательного ресурса должно быть не самоцелью, а частью педагогического сценария, встроенного в общий контекст урока.

Цифровые образовательные ресурсы дают возможность реализовать модульный принцип обучения, при котором обучающийся осваивает тему курса физики через последовательные этапы.

1. Получение теоретических знаний (видео, текст, инфографика).
2. Работа с визуальными моделями (анимации, симуляции).
3. Выполнение тренировочных заданий (тесты, задачи).

4. Применение знаний в новой ситуации (проект, мини-эксперимент).

5. Рефлексия и оценка (тест, эссе, опрос).

Каждый из этапов может быть реализован с использованием цифровых платформ, что открывает возможности для применения цифровых образовательных ресурсов в качестве инструмента целенаправленного развития предметных умений по физике.

Применение цифровых образовательных ресурсов способно заметно повысить результативность освоения учебного материала по физике. С их помощью обучающиеся получают доступ к разнообразным учебным материалам, а также развивают ключевые навыки: умение анализировать явления, проводить опыты, выявлять причинно-следственные связи и строить модели физических процессов.

Выбирая из имеющихся или разрабатывая цифровой образовательный ресурс, ориентированный на формирование предметных умений с учетом обозначенных последовательных этапов обучения, необходимо учитывать несколько ключевых требований, предъявляемых к ресурсу.

*1. Интерактивность и вовлечение обучающихся.* Материалы должны быть не просто информативными, но и способствовать активной умственной деятельности – побуждать школьников к самостоятельному поиску ответов, рассуждениям и объяснению наблюдаемых явлений. Так, например, моделирование ситуаций с изменением силы трения, действующей на тело на наклонной плоскости (в зависимости от массы, типа поверхности, угла наклона), позволяет школьникам исследовать физику «в действии». В процессе обучения физике с использованием цифровых образовательных ресурсов важно выбирать платформы, где реализована «пошаговая» симуляция – демонстрация состояний физических величин (значений, положений, направлений и т. д.) в различные последовательные промежутки времени или в различных точках пространства. Пошаговая симуляция позволяет обучающимся пронаблюдать изменения величин в зависимости от предыдущих значений, понять физическую закономерность.

*2. Структурность и постепенность подачи материала.* Эффективный цифровой образовательный ресурс должен быть логически структурирован, разделен на модули, каждый из которых выстраивается от простого к более сложному. Так как обучение физике строится прежде всего на экспериментальном изучении физических объ-

ектов и явлений, можно каждый модуль выстраивать, начиная с демонстрации простых экспериментов и базовых определений, переходя к более сложным и абстрактным моделям и понятиям, а завершать решением задач с расчетами на основе формул и значений, полученных в результате экспериментальных измерений. Такая структура помогает ученикам усваивать материал последовательно и системно.

*3. Наличие обратной связи и возможностей для коррекции решений.* Система моментальной обратной связи – неотъемлемая часть качественного цифрового ресурса. Она помогает ученику понять, где допущена ошибка, и предлагает путь к ее исправлению. Процесс решения задач по физике является действенным способом овладения навыками познавательного и практического характера [10]. Цифровые образовательные ресурсы позволяют организовать процесс решения задач при использовании функций автопроверки, сопровождения комментариями, системы подсказок.

*4. Применение мультимедийных компонентов.* Для наглядного представления физических явлений важно использовать анимации и видеофрагменты. Визуализация процессов, в том числе при разных условиях, помогает обучающимся лучше понять суть явлений. Анимации и видеофрагменты дают возможность показать реальные эксперименты, физические явления, которые сложно или невозможно воспроизвести в классе. Кроме того, в физике много абстрактных моделей, которые также могут быть продемонстрированы с использованием анимации.

*5. Наличие игровых элементов и механизмов для мотивации.* Интеграция игровых механизмов – баллов, уровней, наград – способствует повышению вовлеченности обучающихся. Особенно это актуально в процессе обучения физике, где можно предлагать задания, основанные на реальных ситуациях (например, движение машин по разным покрытиям или работа механизмов с учетом трения между деталями). Такие задачи воспринимаются не как скучные упражнения, а как увлекательные вызовы, что значительно усиливает мотивацию к обучению.

*6. Содержательность, соответствие цифровых образовательных ресурсов задачам федерального государственного стандарта основного образования.* Представленные в содержании цифрового образовательного ресурса сведения должны быть научно достоверны, соответствовать современным научным достижениям. При

соответствующем содержании сам процесс применения цифровых образовательных ресурсов в обучении физике соответствует требованиям федерального государственного образовательного стандарта, который предписывает необходимость формирования у обучающихся не только теоретических знаний, но и практических навыков, умений решать задачи, проводить эксперименты и анализировать результаты. В этом контексте цифровые образовательные ресурсы играют ключевую роль, поскольку они позволяют не только усваивать знания, но и активно применять их на практике. Федеральный государственный образовательный стандарт требует, чтобы обучающиеся были способны формулировать научные гипотезы, проводить исследования, делать выводы на основе наблюдений и экспериментов.

7. *Адаптивность под индивидуальные способности обучающихся.* Цифровые образовательные ресурсы предоставляют учителям гибкие возможности для организации учебного процесса, учитывая индивидуальные особенности обучающихся [11]. Цифровые образовательные ресурсы предоставляют возможность обучающимся проходить материал в собственном темпе, повторять сложные разделы и пропускать уже усвоенные, выбирать уровни сложности заданий, дополнительные задания. Это особенно важно в контексте реализации метапредметных умений, таких как умение работать с информацией, планировать деятельность и принимать обоснованные решения.

Цифровые образовательные ресурсы оказывают значительное влияние на формирование предметных умений обучающихся в процессе обучения физике. Они позволяют создать условия для глубокого освоения материала, выполнения разнообразных практических заданий, обратной связи и мотивации, что способствует формированию у обучающихся способности применять знания в новых ситуациях, проводить эксперименты и анализировать результаты.

В результате интеграция таких ресурсов в образовательный процесс помогает не только улучшить усвоение теории, но и развить важнейшие предметные и метапредметные умения, что соответствует современным образовательным требованиям.

Одной из важнейших возможностей цифровых образовательных ресурсов является их способность интегрировать экспериментальную работу в учебный процесс. В отличие от традиционных методов, которые ограничены возможностями учебных лабораторий, цифровые ресурсы могут предложить

обучающимся виртуальные лаборатории для проведения экспериментов, моделирования физических процессов. Цифровые сервисы предоставляют обучающимся возможность воссоздавать физические процессы в интерактивной форме, школьники могут менять параметры моделируемых систем. На основе наблюдаемых изменений школьники делают выводы о физических закономерностях, зависимости физических величин от различных условий. Такой подход не только позволяет глубже работать с экспериментальными данными, но и способствует формированию научного мышления и умений в области анализа.

К основным направлениям применения цифровых образовательных ресурсов можно отнести моделирование физических процессов, недоступных в реальных условиях. Это расширяет рамки учебного эксперимента, позволяя безопасно и подробно изучать сложные физические явления, что способствует более глубокому пониманию закономерностей физики, повышению мотивации обучающихся и формированию навыков научной работы.

Проектная и самостоятельная деятельность тоже относится к основным направлениям применения цифровых образовательных ресурсов. Они открывают возможности для реализации исследовательских проектов. Ученики могут, к примеру, сравнить, как разные начальные условия, свойства физических объектов влияют на ход эксперимента, представить итоги в виде презентации или письменного отчета. Это не только развивает предметные компетенции, но и формирует навыки планирования эксперимента, интерпретации результатов и их визуального представления.

Такие форматы обучения существенно повышают интерес школьников к предмету: они видят физику не как набор абстрактных формул, а как реальный инструмент для объяснения происходящего вокруг.

В рамках оценки возможности применения цифрового образовательного ресурса в процессе обучения физике в основной школе особое внимание необходимо уделять ряду ключевых критериев. К ним относятся содержательность (насыщенность ресурса значимым и актуальным учебным материалом, соответствие содержания требованиям федерального государственного образовательного стандарта), структурированность (логичность и последовательность подачи информации), интерактивность (возможность активного участия обучающегося), визуализация (наглядное представление информации), адаптивность (учет

индивидуальных особенностей и темпа усвоения), наличие обратной связи (мгновенная проверка и коррекция действий ученика), а также мотивационная привлекательность (способность ресурса вызывать интерес и поддерживать учебную мотивацию). Именно совокупность этих характеристик цифрового образовательного ресурса может способствовать созданию условий при его применении в образовательном процессе для формирования предметных умений обучающихся.

Цифровые образовательные ресурсы оказывают положительное влияние на развитие предметных умений обучающихся по физике, помогая им не только осваивать теоретический материал, но и приобретать практические навыки работы с данными, научными гипотезами и экспериментами. Следовательно, использование цифровых образовательных ресурсов в процессе обучения физике соответствует современным образовательным требованиям, позволяет сделать учебный процесс более эффективным.

### Список источников

1. Демидова М. Ю., Грибов В. А. Аналитический отчет о результатах ЕГЭ 2024 г. по физике // Педагогические измерения. 2024. № 4. С. 49–73.
2. Окольников Ф. Б. О преемственности в формировании предметных умений // Химия в школе. 2024. № 9. С. 25–30. DOI 10.62709/0368-5632-2024-9-25-30.
3. Ситникова М. И., Бондаренко Л. П. К вопросу о формировании предметных компетенций обучающихся в системе основного общего образования // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Гуманитарные науки. 2017. № 28 (277). С. 150–160.
4. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования. URL: <https://fgosreestr.edsoo.ru/federal-standard/30> (дата обращения: 01.04.2026).
5. Москалев М. Г., Носова А. Д., Газизов Т. Т. Цифровые образовательные ресурсы в работе педагога // Вестник Томского государственного педагогического университета. 2022. № 2 (220). С. 77–85. DOI 10.23951/1609-624X-2022-2-77-85.
6. Методические рекомендации для внедрения в основные общеобразовательные программы современных цифровых технологий. URL: <https://docs.cntd.ru/document/565227683?marker=65401N> (дата обращения: 01.04.2026).
7. Башмаков М. И., Поздняков С. Н., Резник Н. А. Информационная среда обучения. СПб.: Питер, 2021. 752 с.
8. Рафальская И. В. Повышение образовательных результатов обучающихся на основе интеграции цифровых ресурсов для педагогической диагностики и управления обучением в школе // Вестник МГПУ. Серия: Информатика и информатизация образования. 2023. № 1 (63). С. 153–163. DOI 10.25688/2072-9014.2023.63.1.13.
9. Шипилина В. В. Цифровые образовательные ресурсы на уроках математики в школе // Актуальные исследования. 2023. № 25-1 (155). С. 7–9.
10. Камалеева А. Р. Формирование умений решать задачи в процессе обучения физике // Школьные технологии. 2015. № 6. С. 101–114.
11. Электронный образовательный ресурс как источник и средство развития цифрового образования / М. М. Абдуразаков, Т. Н. Литвинова, Г. В. Токмазов, Н. Я. Салангина // Современные информационные технологии и ИТ-образование. 2023. Т. 19, № 3. С. 726–738. DOI 10.25559/SITITO.019.202303.726-738.

*Статья поступила в редакцию 08.08.2025; одобрена после рецензирования 17.02.2026; принята к публикации 03.04.2026.*

*The article was submitted 08.08.2025; approved after reviewing 17.02.2026; accepted for publication 03.04.2026.*