

Требования к созданию и применению образовательных электронных изданий

Требования к электронным образовательным ресурсам (ЭОР) можно разделить на группы:

- **Дидактические** (научность, доступность, проблемность, наглядность, активизация, систематичность и последовательность, прочность усвоения, единство обучения, развития и воспитания)
- **Специфические** (адаптивность, интерактивность, визуализация, интеллектуальное развитие, системность, полнофункциональность, целостность и непрерывность)
- **Методические** (взаимосвязь и взаимодействие, разнообразие тренировки)
- **Психологические** (вербально-логическое и сенсорно-перцептивное восприятие, устойчивость и переключаемость внимания, память, теоретическое понятийное и практическое наглядно-действенное мышление, воображение, мотивация, учет возраста)
- **Технические** (надежные и универсальные ПК, периферия, ММ, устойчивые и защищенные ЭОР, простые, тестируемые, различные носители)
- **Сетевые** (архитектура «клиент-сервер», телекоммуникации, сетевые ОС и Интернет-навигаторы, средства администрирования процесса обучения, коллективной работы, внешней обратной связи)
- **Эргономические** (дружелюбность, выбор темпа, последовательности, адаптация к индивидууму)
- **Эстетические** (упорядоченность, выразительность элементов, цвета, размера, расположения, сочетания возрасту)
- **Документация** (полнота для эффективности эксплуатации, мобильности использования компонентов)
- **По уровням образования** (общее - специальное, профессиональное, дополнительное) и типам занятий (лекции, семинары, лабораторные, консультации, аттестация)

Процесс создания ОЭИ должен обеспечивать производство ОЭИ, отвечающих системе психолого-педагогических, технико-технологических, эстетических и эргономических требований. Как и сами ОЭИ, требования к ним можно классифицировать согласно нескольких различных критериев.

Все требования к ОЭИ можно разделить на две основные группы: требования, инвариантные относительно уровня образования, имеющие отношение ко всем, без исключения, ОЭИ и специфические требования, предъявляемые к ОЭИ для общего среднего, высшего профессионального, дополнительного образования, а также обучения людей с ограниченными возможностями.

ОЭИ должны отвечать стандартным дидактическим требованиям, предъявляемым к традиционным учебным изданиям, таким как учебники, учебные и методические пособия. Дидактические требования соответствуют специфическим закономерностям обучения и, соответственно, дидактическим принципам обучения. Далее рассмотрены **традиционные дидактические требования к ОЭИ**, относимые к числу требований первой группы.

1. Требование *научности* обучения с использованием ОЭИ означает достаточную глубину, корректность и научную достоверность изложения содержания учебного материала, предоставляемого ОЭИ с учетом последних научных достижений. Процесс усвоения учебного материала с помощью ОЭИ должен строиться в соответствии с современными методами научного познания: эксперимент, сравнение, наблюдение, абстрагирование, обобщение, конкретизация, аналогия, индукция и дедукция, анализ и синтез, метод моделирования, в том числе и математического, а также метод системного анализа.

2. Требование *доступности* обучения, осуществляемого посредством ОЭИ, означает необходимость определения степени теоретической сложности и глубины изучения учебного материала сообразно возрастным и индивидуальным особенностям учащихся. Недопустима чрезмерная усложненность и перегруженность учебного материала, при которой овладение этим материалом становится непосильным для обучаемого.

3. Требование обеспечения *проблемности* обучения обусловлено самой сущностью и характером учебно-познавательной деятельности. Когда учащийся сталкивается с учебной проблемной ситуацией, требующей разрешения, его мыслительная активность возрастает. Уровень выполнимости данного дидактического требования с помощью ОЭИ может быть значительно выше, чем при использовании традиционных учебников и пособий.

4. Требование обеспечения *наглядности* обучения означает необходимость учета чувственного восприятия изучаемых объектов, их макетов или моделей и их личное наблюдение учащимся. Требование обеспечения наглядности в случае ОЭИ реализуется на принципиально новом, более высоком уровне. Распространение систем виртуальной реальности, позволит в ближайшем будущем говорить не только о наглядности, но и о полисенсорности обучения.

5. Требование обеспечения *сознательности* обучения, *самостоятельности* и *активизации деятельности* обучаемого предполагает обеспечение средствами ОЭИ самостоятельных действий учащихся по извлечению учебной информации при четком понимании конечных целей и задач учебной деятельности. При этом осознанным для обучающегося является то содержание, на которое направлена его учебная деятельность. В основе ОЭИ должен лежать деятельностный подход. Поэтому в ОЭИ должна прослеживаться четкая модель деятельности учащегося. Мотивы его деятельности должны быть адекватны содержанию учебного материала. Для повышения активности обучения ОЭИ должно генерировать разнообразные учебные ситуации, формулировать разнообразные вопросы, предоставлять обучаемому возможность выбора той или иной траектории обучения, возможность управления ходом событий.

6. Требование *систематичности* и *последовательности* обучения при использовании ОЭИ означает обеспечение последовательного усвоения учащимися определенной системы знаний в изучаемой предметной области. Необходимо, чтобы знания, умения и навыки формировались в определенной системе, в строго логическом порядке и находили применение в жизни. Для этого необходимо:

- предъявлять учебный материал в систематизированном и структурированном виде;
- учитывать как ретроспективы, так и перспективы формируемых знаний, умений и навыков при организации каждой порции учебной информации;
- учитывать межпредметные связи изучаемого материала;
- тщательно продумывать последовательность подачи учебного материала и обучающих воздействий, аргументировать каждый шаг по отношению к обучающемуся;
- строить процесс получения знаний в последовательности, определяемой логикой обучения;
- обеспечивать связь информации, предъявляемой ОЭИ, с практикой путем увязывания содержания и методики обучения с личным опытом обучающегося, подбором примеров, создания содержательных игровых моментов, предъявления заданий практического характера, экспериментов, моделей реальных процессов и явлений.

7. Требование *прочности усвоения знаний* при использовании ОЭИ: для прочного усвоения учебного материала наибольшее значение имеют глубокое осмысление этого материала, его рассредоточенное запоминание.

8. Требование *единства образовательных, развивающих и воспитательных функций* обучения в ОЭИ.

Кроме традиционных дидактических требований, предъявляемых как к ОЭИ, так и к традиционным изданиям образовательного назначения, к ОЭИ предъявляются **специфические дидактические требования**, обусловленные использованием преимуществ современных информационных и телекоммуникационных технологий в создании и функционировании ОЭИ.

1. Требование *адаптивности* подразумевает приспособляемость ОЭИ к индивидуальным возможностям обучаемого. Оно означает приспособление, адаптацию процесса обучения к уровню знаний и умений, психологическим особенностям обучаемого.

Различают три уровня адаптации ОЭИ. Первым уровнем адаптации считается возможность выбора учащимся наиболее подходящего для него индивидуального темпа изучения материала. Второй уровень адаптации подразумевает диагностику состояния обучаемого, на основании результатов которой предлагается содержание и методика обучения. Третий уровень адаптации базируется на открытом подходе, который не предполагает классифицирования возможных пользователей и заключается в том, что авторы программы стремятся разработать как можно больше вариантов ее использования для как можно большего контингента возможных обучаемых.

2. Требование *интерактивности* обучения означает, что в процессе обучения должно иметь место взаимодействие учащегося с ОЭИ. Средства ОЭИ должны обеспечивать интерактивный диалог и суггестивную обратную связь (от английского слова suggest - предлагать, советовать). Важной составной частью организации диалога является реакция ОЭИ на действие пользователя. Суггестивная обратная связь осуществляет контроль и корректирует действия учащегося, дает рекомендации по дальнейшей работе, осуществляет постоянный доступ к справочной и разъясняющей информации. При контроле с диагностикой ошибок по результатам учебной работы суггестивная обратная связь выдает анализ работы с рекомендациями по повышению уровня знаний.

3. Требование *реализации возможностей компьютерной визуализации учебной информации*, предъявляемой ОЭИ. Требование предполагает анализ возможностей современных средств отображения информации (технические возможности средств отображения информации – компьютеров, мультимедиа проекторов, средств виртуальной реальности и возможностей современного программного обеспечения) по сравнению с качеством представления учебной информации в ОЭИ.

4. Требование *развития интеллектуального потенциала обучаемого* при работе с ОЭИ предполагает формирование стилей мышления (алгоритмического, наглядно-образного, теоретического), умения принимать оптимальное решение или вариативные решения в сложной ситуации, умений по обработке информации (на основе использования систем обработки данных, информационно-поисковых систем, баз данных и пр.).

5. Требование *системности и структурно-функциональной связанности* представления учебного материала в ОЭИ.

6. Требование обеспечения *полноты (целостности) и непрерывности дидактического цикла обучения* в ОЭИ означает, что ОЭИ должен предоставлять возможность выполнения всех звеньев дидактического цикла в пределах одного сеанса работы с информационной и коммуникационной техникой.

С дидактическими требованиями к ОЭИ тесно связаны методические требования. Методические требования к ОЭИ предполагают учет своеобразия и особенности конкретного учебного предмета, на которое рассчитано ОЭИ, специфики соответствующей науки, ее понятийного аппарата, особенности методов исследования ее закономерностей; возможностей реализации современных методов обработки информации.

ОЭИ должны удовлетворять нижеследующим **методическим требованиям**.

1. В связи с многообразием реальных технических систем и устройств и сложностью их функционирования *предъявление учебного материала* в ОЭИ должно строиться с опорой на взаимосвязь и взаимодействие понятийных, образных и действенных компонентов мышления.

2. ОЭИ должно обеспечить *отражение системы научных понятий* учебной дисциплины в виде иерархической структуры высокого порядка, каждый уровень которой соответствует определенному внутродисциплинарному уровню абстракции, а также обеспечить учет как одноуровневых, так и межуровневых логических взаимосвязей этих понятий.

3. ОЭИ должно предоставлять обучаемому *возможность разнообразных контролируемых тренировочных действий* с целью поэтапного повышения внутродисциплинарного уровня абстракции знаний учащихся на уровне усвоения, достаточном для осуществления алгоритмической и эвристической деятельности.

Наряду с учетом дидактических требований к разработке и использованию ОЭИ выделяют ряд психологических требований, влияющих на успешность и качество создания ОЭИ. Нижеследующие **психологические требования** относятся к числу требований, предъявляемых ко всем без исключения ОЭИ.

1. Представление учебного материала в ОЭИ должно *соответствовать не только вербально-логическому, но и сенсорно-перцептивному и представленческому уровням когнитивного процесса*. ОЭИ должно строиться с учетом особенностей таких познавательных психических процессов, как восприятие (преимущественно зрительное, а также слуховое, осязательное), внимание (его устойчивость, концентрация, переключаемость, распределение и объем внимания), мышление (теоретическое понятийное, теоретическое образное, практическое наглядно-образное, практическое наглядно-действенное), воображение, память (мгновенная, кратковременная, оперативная, долговременная, явление замещения информации в кратковременной памяти).

2. Изложение учебного материала ОЭИ должно быть *ориентировано на тезаурус и лингвистическую композицию конкретного возрастного контингента и специфики подготовки обучаемых*. ОЭИ должно быть построено с учетом системы знаний обучающегося и знания языка. Изложение учебного материала должно быть понятно конкретному возрастному контингенту учащихся, но не должно быть слишком простым, поскольку это может привести к снижению внимания.

3. ОЭИ должно быть направлено на *развитие как образного, так и логического мышления*.

- **К технико-технологическим** относятся требования:

1. Функционирования ОЭИ в средах Интернет-навигации, MS Windows 98, Me, 2000 и выше,
2. Функционирования в локальном (на компакт-дисках и других внешних носителях информации) и в сетевом режиме,
3. Максимального использования современных средств мультимедиа и телекоммуникационных технологий,
4. Надежности и устойчивой работоспособности,
5. Гетерогенности (устойчивой работы на различных компьютерных и других аналогичных им средствах, предусмотренных спецификацией ОЭИ),
6. Устойчивости к дефектам,
7. Наличия защиты от несанкционированных действий пользователей,
8. Эффективного и оправданного использования ресурсов,
9. Тестируемости,
10. Простоты, надежности и полноты инсталляции и деинсталляции.

По отношению к различным видам ОЭИ по технологии распространения могут применяться специальные технологические требования.

- **Технологические требования к локальным ОЭИ:**

- возможность использование различных электронных носителей;
- возможность комбинирования электронных и бумажных носителей.

- **Технологические требования к сетевым ОЭИ:**

- возможность работы в локальном и сетевом режиме;
- ориентация на сетевую архитектуру “клиент-сервер”;
- наличие физически локализованных и распределенных в сети компонент;
- наличие средств администрирования процесса обучения (управление доступом, наличие средств регистрации, контроля, статистического анализа результатов обучения) и общих информационных баз;
- наличие средств организации коллективной работы (обратной связи с преподавателями или другими обучаемыми);
- платформенная и программная независимость.

Эргономические требования к ОЭИ строятся с учетом возрастных особенностей обучаемых, обеспечивают повышение уровня мотивации к обучению, устанавливают требования к изображению информации и режимам работы ОЭИ.

Основным эргономическим требованием является требование *обеспечения гуманного отношения* к обучаемому, организации в ОЭИ дружественного интерфейса, обеспечения возможности использования обучаемыми необходимых подсказок и методических указаний, свободной последовательности и темпа работы, что позволит избежать отрицательного воздействия на его психику, создаст благожелательную атмосферу на занятиях.

Требования здоровьесберегающего и эргономического характера, предъявляемые к разработке и использованию ОЭИ соответствуют гигиеническим требованиям и санитарным нормам работы с вычислительной техникой. Для анализа ОЭИ большое значение имеют требования к режиму труда и отдыха при работе с видео-дисплейными терминалами (ВДТ) и персональными ЭВМ: ОЭИ должны быть разработаны таким образом, чтобы время функционирования ОЭИ не превышало санитарные нормы работы с вычислительной техникой.

В средних специальных учебных заведениях длительность работы на ВДТ или ПЭВМ во время учебных занятий при соблюдении гигиенических требований к условиям и организации рабочих мест должна составлять:

- для учащихся первого курса – не более 30 минут в день;
- для учащихся второго и третьего курсов – не более 1 часа в день при сдвоенных уроках: 30 минут на первом уроке и 30 минут на втором с интервалом в работе на ВДТ или ПЭВМ не менее 20 минут, включая перемену, объяснение учебного материала, опрос учащихся и т.п.;
- для учащихся третьего курса длительность учебных занятий с ВДТ и ПЭВМ допускается увеличить до 3 академических часов с суммарным временем непосредственной работы на ВДТ или ПЭВМ не более 50% от общего времени учебных занятий.

Соответствие ОЭИ возрастным особенностям учащихся и санитарным нормам работы с вычислительной техникой являются одним из основных условий эффективности ОЭИ. Несоответствие этим требованиям приведет или к не восприятию части информации учащимися (в случае с требованиями возрастных особенностей), или к ухудшению здоровья (санитарно-гигиенические требования).

В случае использования ОЭИ могут и должны быть реализованы на принципиально новом, более высоком уровне эстетических требований. **Эстетические требования** тесно связаны с эргономическими требованиями и устанавливают соответствие эстетического оформления функциональному назначению ОЭИ, упорядоченность и выразительность графических и изобразительных элементов учебной среды, соответствие цветового колорита назначению ОЭИ.

Эстетические требования к ОЭИ не всегда обязательны к учету и соблюдению.

Требования к оформлению документации на ОЭИ обосновывают необходимость грамотного и подробного оформления методических указаний и инструкций для пользователей.

1. Создание и использование ОЭИ должно сопровождаться соответствующим документированием с целью обеспечения интерфейса между разработчиками, заказчиками и пользователями ОЭИ, а также для обеспечения возможности освоения и совершенствования функций компонентов ОЭИ.

2. Документация к ОЭИ должна быть исчерпывающей и соответствовать реальным электронным изданиям и ресурсам.

3. Документация к ОЭИ должна обеспечивать неснижаемую эффективность эксплуатации ОЭИ.

4. Документация к ОЭИ должна способствовать мобильности и повторного использования компонентов ОЭИ.

Требования к ОЭИ второй группы не имеют всеобщего действия и распространяются только на отдельные виды ОЭИ.

Далее следуют специфические **требования к ОЭИ, применяемым на отдельных видах учебных занятий.**

ОЭИ, применяемые на лекциях, должны обеспечивать возможность иллюстрации излагаемого материала видеоизображением, анимационными роликами с аудиосопровождением, предоставлять педагогу средства демонстрации сложных явлений и процессов, визуализации создаваемых на лекции текста, графики, звука.

ОЭИ, применяемые на лабораторных занятиях, должны содержать средства автоматизации подготовки обучаемого к работе, допуска к работе, выполнения эксперимента эксперимента (в том числе – с удаленным доступом), обработки экспериментальных данных, оформления результатов лабораторной работы, защиты работы. ОЭИ должно предоставлять возможность варьирования темпа самостоятельной работы обучаемого. Такие ОЭИ должны содержать моделирующие компоненты, создающие виртуальные лаборатории, позволяющие изучать различные явления или процессы в ускоренном или замедленном масштабе времени. ОЭИ, применяемые на лабораторных работах, должны также содержать встроенные средства автоматизации контроля знаний, умений и навыков обучаемых.

ОЭИ, применяемые на практических занятиях, должны предоставлять обучаемому сведения о теме, цели и порядке проведения занятия; контролировать знания каждого обучаемого; выдавать обучаемому информацию о правильности ответа; предъявлять необходимый теоретический материал или методику решения задач; оценивать знания обучаемых; осуществлять обратную связь в режиме “педагог – ОЭИ – обучаемый”.

Содержание и структура ОЭИ, применяемых в ходе самостоятельной работы обучаемых, должны соответствовать учебной программе изучаемой дисциплины с одновременной ориентацией на углубленное изучение теории. Такие ОЭИ должны обладать более детальной системой контекстно-зависимых справок, комментариев и подсказок.

Специфические требования к ОЭИ в зависимости от уровней образования определяются, исходя из рассмотренных ранее особенностей применения ОЭИ в высшем профессиональном образовании, дополнительном образовании для детей и взрослых, обучении людей с ограниченными возможностями.

ОЭИ, создаваемые для работы в системе высшего профессионального образования, должны удовлетворять следующим требованиям.

1. Содержание и методы функционирования ОЭИ должны соответствовать требованиям стандарта высшего профессионального образования.

2. ОЭИ должно использовать в своей работе проблемные и исследовательские задания, интеллектуальные обучающие подсистемы.

3. ОЭИ должны предусматривать автоматизацию таких видов учебной деятельности как поиск, сбор, хранение, анализ, обработка и передача соответствующей информации; автоматизацию расчетов, проектирования и конструирования, обработки результатов лабораторного эксперимента; автоматизацию информационных обработок в процессе выполнения контрольных заданий, курсового и дипломного проектирования.

4. ОЭИ должны содержать средства имитации и моделирования работы сложных объектов, протекания различных явлений и процессов в реальном, ускоренном или замедленном масштабах времени.

5. Средства тренинга ОЭИ должны осуществлять подготовку обучаемого к будущей профессиональной деятельности в предметной виртуальной среде.

6. ОЭИ должно обладать открытой системой визуализации всех производимых расчетов, в том числе и рутинных, демонстрировать связь значений варьируемых переменных изучаемых объектов или процессов с их характеристиками.

ОЭИ, создаваемые для работы в системе дополнительного образования для детей и взрослых, должны удовлетворять следующим требованиям.

1. ОЭИ должны строиться по принципу непрерывного и относительно простого способа обновления материалов и форм их организации. Материал ОЭИ должен быть направлен на развитие собственной деятельности обучаемых.

2. ОЭИ должны быть классифицированы по уровням компетентности потенциальных слушателей и ориентированы на развитие всех компонент компетентности: знаний, навыков, способностей, личностных установок.

3. По содержанию и форме ОЭИ должны быть разработаны с учетом глубокой дифференциации потребностей обучаемых в системе дополнительного образования.

4. Функционирование ОЭИ должно строиться с учетом опыта и практических знаний обучаемых. Работа с ОЭИ должна быть максимально облегчена и сочетаться по различным параметрам со спецификой профессиональной деятельности обучаемых.

5. ОЭИ должны предоставлять возможность индивидуально выбирать темп и траекторию обучения.

6. По завершению работы с ОЭИ должны быть получены значимые практические результаты и, по возможности, реализованы личные цели слушателей. ОЭИ должны позволять получение максимальных результатов при минимальных затратах финансовых и временных ресурсов.

7. ОЭИ должны выступать в качестве средств вовлечения в образовательное пространство новых знаний, которыми обладают взрослые профессионально занятые обучаемые.

8. ОЭИ должны создавать возможность приобретения деловых связей и налаживания деловых контактов между обучаемыми.

ОЭИ, создаваемые для обучения людей с ограниченными возможностями, должны удовлетворять следующим требованиям.

1. Специфика разработки и функционирования ОЭИ должна способствовать физическому доступу людей с ограниченными возможностями к компьютерной и телекоммуникационной технике как к инструменту профессиональной и образовательной деятельности.

2. При создании ОЭИ должны быть определены и учтены группы наиболее важных показателей, определяющих индивидуальные психофизические особенности лиц с ограниченными возможностями, являющихся пользователями ОЭИ.

3. ОЭИ должны предоставлять возможность эффективного использования интенсивных высоких интеллектуальных технологий обучения в тех случаях, когда доступ к ним затруднен или невозможен в силу ограничений жизнедеятельности.

4. ОЭИ для людей с ограниченными возможностями должны соответствовать концепции непрерывного многоуровневого интегрированного образования.

5. ОЭИ должны сочетать и взаимодополнять образовательные и реабилитационные технологии, обеспечивать единство образовательных и реабилитационных процессов.

6. Содержащиеся в ОЭИ специальные образовательные технологии должны рассматриваться как информационные и интеллектуальные.

7. ОЭИ должны быть нацелены на возможно более полную коррекцию и компенсацию (и/или замещение) ограничений жизнедеятельности.